This is a digital copy of a book that was preserved for generations on library shelves before it was carefully scanned by Google as part of a project to make the world's books discoverable online.

It has survived long enough for the copyright to expire and the book to enter the public domain. A public domain book is one that was never subject to copyright or whose legal copyright term has expired. Whether a book is in the public domain may vary country to country. Public domain books are our gateways to the past, representing a wealth of history, culture and knowledge that's often difficult to discover.

Marks, notations and other marginalia present in the original volume will appear in this file - a reminder of this book's long journey from the publisher to a library and finally to you.

Usage guidelines

Google is proud to partner with libraries to digitize public domain materials and make them widely accessible. Public domain books belong to the public and we are merely their custodians. Nevertheless, this work is expensive, so in order to keep providing this resource, we have taken steps to prevent abuse by commercial parties, including placing technical restrictions on automated querying.

We also ask that you:

+ *Make non-commercial use of the files* We designed Google Book Search for use by individuals, and we request that you use these files for personal, non-commercial purposes.

+ *Refrain from automated querying* Do not send automated queries of any sort to Google's system: If you are conducting research on machine translation, optical character recognition or other areas where access to a large amount of text is helpful, please contact us. We encourage the use of public domain materials for these purposes and may be able to help.

+ *Maintain attribution* The Google "watermark" you see on each file is essential for informing people about this project and helping them find additional materials through Google Book Search. Please do not remove it.

+ *Keep it legal* Whatever your use, remember that you are responsible for ensuring that what you are doing is legal. Do not assume that just because we believe a book is in the public domain for users in the United States, that the work is also in the public domain for users in other countries. Whether a book is still in copyright varies from country to country, and we can't offer guidance on whether any specific use of any specific book is allowed. Please do not assume that a book's appearance in Google Book Search means it can be used in any manner anywhere in the world. Copyright infringement liability can be quite severe.

About Google Book Search

Google's mission is to organize the world's information and to make it universally accessible and useful. Google Book Search helps readers discover the world's books while helping authors and publishers reach new audiences. You can search through the full text of this book on the web at http://books.google.com/

Digitized by Google

Phys. 86

UNIVERSITEITSBIBLIOTHEEK GENT

9000000

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

U.B. GENT



Digitized by Google

Digitized by Google

P. GASPARIS SCHOTTI
REGISCURIANI E SOCIE-
TATE JESU,
Olim in Panormitano Siciliæ, nunc in Herbipo-
litano Franconiæ Gymnaſio ejusdem Societatis JESU
Matheſeos Profeſſoris

MAGIA UNIVERSA-LIS NATURÆ ET ARTIS,

Sive

*Recondita naturalium & artificialium rerum ſcientia;
cujus ope per variam applicationem activorum cum paſſivis, admirandorum effectuum ſpectacula, abditarumq; inventionum miracula, ad varios humanæ vitæ uſus, eruuntur.*

OPUS QUADRIPARTITUM.

Pars I, continet Optica, II. Acouſtica, III. Mathematica, IV. Phyſica.

Singularum Epitomen ſequens Præfatio obiter, accuratiùs verò uniuscujusq; peculiare præloquium exponit.

Cum figuris æri inciſis, & Privilegio Sacræ Cæſareæ Majeſtatis.

Sumptibus Hæredum JOANNIS GODEFRIDI SCHÖN-WETTERI Bibliopol. Francofurtenſ.

HERBIPOLI
Excudebat Henricus Pigrin Typographus Herbipolenſis.

ANNO M.DC.LVII.

Digitized by Google
U.B. GENT

Digitized by Google

REVERENDISSIMO ET ILLUSTRISSIMO
PRINCIPI AC DOMINO,
D. PHILIPPO VALENTINO,
IMPERIALIS ECCLESIÆ BAMBERGENSIS EPISCOPO, S. R. IMPERII PRINCIPI,

Domino meo Clementiſſimo.

ARtis & Naturæ Magiam, hoc eſt, Scientiarum omnium apicem, Artium florem, occultorũ ſcrutatricem, mirabilium effectricem, cui artes omnes, omnes famulantur ſcientiæ, Celſitudini Tuæ, PRINCEPS IL-

Digitized by Google

LVSTRISSIME, offerre audeo, quoniam illi à Nomine Tuo ſplendorem ſimul ac patrocinium quæro. Veriſsimum eſt, colores, tametſi ex ſe pulcherrimos, pulchritudinisq; omnis fontes & cauſas, nullo decore niteſcere, niſi LVX illos in ſinu veluti excipiat vagientes, foveátque exceptos. Hinc nullâ regiâ pompâ pratorum Iridem roſas purpuraſcere cernimus, nullo pallore violas nitere, nullo candore albicare lilia, cęterasque hortorum gemmas, oculorum delicias, niſi LVCIS venuſtas acceſſerit. Eſt Artis & Naturæ Magia inter ſcientias

tias

tias reliquas, quod inter ignobiliora entia colores; eſt ſuo ipſa nomine per ſe commendabilis, cùm propter eximiam ac ſublimem rerum notitiam, quam menti ingerit, tum propter incredibilem ac limpidiſsimam, quam ſenſibus parit, voluptatem, dum ea patrat opera, quæ vires humanas omnes ſuperare putantur; præſertim ſi Scribentis accedat ingenium, doctrina, ſtyli claritas, nominis fama ac ſplendor. At quoniam ijs me dotibus deſtitutum video, meritò timeo, nè mea hæc, quam luci publicæ expono, in tenebris deliteſcat,

teſcat, ni Nominis Tui luce radioque illuſtretur. Quare nec Tu mihi, ILLVSTRISSIME PRINCEPS, ſuccenſebis; nec audaciæ me quisquam inſimulabit, ſi eam ad Te defero, Tuique Nominis ſplendori, Tuo patrocinio committo. LUCEM ipſi quæro; quidni à SOLE? Patronum exopto, cur non Litteratorum FAVTOREM? Accipe igitur à ſe obſcuras haſce meas lucubrationes, patereq; ut quod à Te poſſunt, Tui Nominis claritate illuſtretur, Tuo protegantur favore. Vale, PRINCEPS ILLVSTRISSIME, Eccleſiæ Romaniq; Imperij decus; & bo-

Digitized by Google

& bono utriusque quàm diutiſſimè incolumis vive. Ita vovet Herbipoli Die VIII. Menſis Septemb. Anni M. DC. LVII.

REVERENDISSIMÆ
& ILLVSTRISSIMÆ
CELSITVDINIS TVÆ

Humillimus Cliens

CASPARUS SCHOTT
à Societate Jesu.

FACUL-

Digitized by Google

FACULTAS

R. P. Provincialis Societatis JEſu per Rheni ſuperioris Provinciam, Auctori facta.

PETRUS DEUMER

Provincialis SOCIETATIS JESU Rheni ſuperioris.

Cum partem I. Magiæ univerſalis Naturæ & Artis, compoſitam à P. Caſparo Schott Noſtræ Societatis Sacerdote, tres eiusdem Societatis Sacerdotes, quibus id commiſſum fuit, recognoverint, & in lucem edi poſſe probaverint; facultate nobis ab Admodum Reverendo Patre Goſvvino Nickel Generali communicatâ concedimus, ut eadem typis mandetur, ſi ita iis, ad quos pertinet, videbitur. In quorum fidem has litteras manu noſtrâ ſubſcriptas, & noſtro ſigillo munitas dedimus. Herbipoli 3. Junij Anno 1657.

Petrus Deumer,

L. ✠ S.

FACUL-

Digitized by Google

FACULTAS
R. P. Provincialis Societatis JEſu per Rheni ſuperioris Provinciam, Bibliopolæ facta.

PETRUS DEUMER
Provincialis SOCIETATIS JESU Rheni ſuperioris.

CUm ex Mandato Sacræ Cæſareæ Majeſtatis omnibus & ſingulis Typographis, Bibliopolis, ac aliis quamcunque librariam negotiationem exercentibus, ſeriò firmiterque inhibeatur, nè quiſquam libros ullos à SOCIETATIS Noſtræ Patribus hactenus editos, aut impoſterum edendos, intra S. R. Imperij, Regnorum, & Dominiorum Suæ Cæſareæ Majeſtatis hæreditariorum fines, ſimili aliovè charactere aut formâ, ſive in toto, ſive in parte recudere, vel aliò recudendos mittere, aut alibi etiam impreſſos adducere, vendere, & diſtrahere, clàm ſeu palàm, citra ſupradictorum Patrum conſenſum ac teſtimonium, audeat, vel præſumat: Ego PETRVS DEVMER SOCIETATIS JESV per Rheni ſuperioris Provinciam Provincialis, concedo Hæredibus Joannis Godefridi Schönwetteri facultatem, ſuis ſumptibus excudendi P. GASPARIS SCHOTTI è SOCIETATE JESV Partem I. Magiæ Univerſalis Naturæ & Artis. In quorum fidem hoc eis teſtimonium, manu noſtrâ ſubſcriptum, & ſigillo munitum dare voluimus. Herbipoli 3. Junij 1657.

Petrus Deumer.

L. ✠ S.

††

Hymenæus

Digitized by Google

HYMENÆUS
ARTIS ET NATURÆ CONIUGIO,
à
PL. REVERENDO
P. GASPARE SCHOTTO PATRATO,
nuncupatus.

PLaudite Pieriæ, Neonymphis plaudite Muſæ!
Nobile par ſociet judicioſus Amor!
Æſtuat Ars, blandoq; premit ſub pectore flammas,
Et petit ingenuum delitioſa ſinum.
Quin faciem NATURA novo ſplendore venuſtat,
Atque ardet gratum, ſponſa pudica, marem.
Fortunata manus SCHOTTI, quæ jungit amantes;
Foecundum pandunt verba decora thorum.
Connubium ſine nube fluat, ſit Machina nata,
Nominis æterni gloria rara ſui.
Plaudite Pieriæ, Neonymphis plaudite Muſæ!
Felices ſociat judicioſus Amor!

gratulabundus fac.

GEORGIUS PHILIPPUS Harsdörfferus
Norimberg. Reipubl. tunc. Conſul.

PRO-

Digitized by Google

PROLOGUS ENCOMIA-STICUS

AD LECTOREM.

LECTOR.

Hîc curioſitati Theatrum panditur,
In quo *Ars* & *Natura* ludunt:
Sed dum ludunt doctis; indoctis illudunt,
Hi quia nullum Arti Minerval debent,
Quod fieri vident, fieri poſſe ſtupent:
Maximus Ignorantiæ comes eſt ſtupor.
Sed adeò arctum eſt Artis cum Natura connubium;
Ut, qui ignoſcit Artem, Naturam vix agnoſcat.
Nec Ars ulla eſſet, niſi eſſet Natura;
Natura tamen in multis ſe non proderet,
Niſi prodirent multæ Artes:
A Natura ſiquidem Ars habet, quòd naſcatur;
Quòd noſcatur Natura, habet ab Arte:
Utra alteri plus debet?
Quod ergo tot jam annos cum Arte Natura parturiit,
Sub ter felicibus auſpiciis
Ter maximi hoc ſæculo Viri,
P. ATHANASII KIRCHERI,
E Societate JESU;
(Viri in Diſciplinis Mathematicis Maximi;
Qui omnes complexus unus:
Maximi in Phyſicis;

Digitized by Google

Qui ad ea Naturæ ſecreta accedit,
Quæ humanum propè Ingenium excedunt:
Maximi in linguarum peritia;
Qui, quas alij nunquam audierunt, omnes loquitur:
Polyglottorum PRIMUM dicerem,
Si Secundum ſcirem:
Nunc verò Polyglottorum Phænix jure audit,
Qui ſolus & unus audet,
Quod reliqui deſperant,
Viginti quatuor linguas & nôſſe, & loqui:
(Ut magis mireris,
Tot à linguis & ſcientiis unum hominem capi poſſe,
Quàm tot ab uno linguas & ſcientias;)
Jam in Theatro hoc enititur.
Ars & Natura;
Obſtetricante
P. GASPARE SCHOTTO,
Ter maximi ATHANASII KIRCHERI Diſcipulo:
Quem Regis Curia in Francia orientali genuit,
Herbipolitana Pallas excepit,
SOCIETAS JESU adoptavit,
Sicilia propè educavit,
Roma perfecit;
Nunc reducem Eoo-Juliana Univerſitas
Audit & miratur
NATURÆ ET ARTIS CONSULTUM;
Et gaudet, ex tantillo olim, tanto cum fænore
Tantum ſibi redditum.

Quis,

Digitized by Google

Qui,
Quod mirere,
Dum docet, dum exercet
MAGIAM;
Sine dolo decipit, ſine impoſtura imponit:
Quia Ars Naturæ limites non egreditur,
Sub hoc Mathematicæ Reipublicæ
ENCYCLOPÆDEUTA,
Pro ſubitu ſuo Ars & Natura
Ludit & illudit.
Jocosè illudentem primò ſpecta.
Et ecce, oculi, dum vident, videre ſe non vident.
Quis porro fidat?
Verùm cui ſenſuum ſæpius, quàm oculis,
Vel ſola Natura illudit;
Quid fiat, ſi cum Natura Ars colludat?
Unde jam pingit ſine colore in trigonis;
Jam multiplicat ſine labore in Polyedris;
Sine fuco deformem colorat in formoſam;
Formoſam ſine atrore deformat:
Quam prius Helenam pinxit,
Sine errore tibi velut Tiſiphonem exhibet:
Næ meliùs litem quàm Paris diremiſſet,
Venerem inter & Palladem.
Hanc ducem ſequere,
Et quæ Apelles magno labore ſeiunxit,
Mox coeunt;
Quæ coniunxit, diſſociantur:

Digitized by Google

Omnia tamen pendent ex puncto,
Quod vel Optica, vel Catoptrica obſervat.
Proteum, qui non vidit,
Habet in hoc Artis cum Natura coniugio:
Ubi dum in mille ſe formas Ars transformat,
Et ſubitâ incautum ſpectatorem Metamorphoſi
Deformat; dementaret,
Niſi mentem Natura illuminaret,
Et ſine periculo fieri doceret.
Per ſpecula
Abſentibus palàm ſcribit ſine litteris;
Sine verbis ſecretò loquitur præſentibus:
Temet ſine Te abſentibus præſentem ſiſtit;
Sine flamma accendit;
Urit ſine igne;
Non tamen ſine Luce:
Ut vel ex hoc agnoſcas,
Non eſſe periculoſam hanc *Magiam*,
Quæ non odit LUCEM.
Qui illudentem, quanquam cum joco, horres;
Seriò ludentem attende:
Prompta tibi ad nutum vertitur & revertitur.
Dum ludere intendit
Cum Arte Natura;
Quidquid parturiit, enititur
Tam facili eventu,
Ut oblita ſuimet Elementa

Levia

Digitized by Google

Levia deorſum, ſurſum gravia
Pro arbitrio feruntur.
UTRIUSQUE.
Nulli unquam parentes prolem tam parentem genuère.
Ita ſcilicet vel inanima docent,
Ex neceſſitate etiam jucundam fieri neceſſitudinem.
Nec amicorum neceſſitudo tot Orbi delitias fecit,
Quot Aquæ & Aëris amica neceſſitas.
Hinc ſeſe ipſam Natura miratur;
Et vel ſe priùs non extitiſſe,
Vel nunc exiſtere ſe aliam credit.
Nam quando in hortis effœta defloruit & languet,
In hoc cum Arte connubio velut juveneſcens,
Extra Ver etiam
Et fingit flores, & pingit:
Non tamen mentitur, ubi eſt qui metitur,
Inter ipſas aquas ſuis è cineribus renaſcens.
Veneris capillus.
Nec id delitiantis Naturæ ſolùm eſt delirium,
Aliam ſe eſſe ex quo nupſit Arti:
Hæc totius Theatri vox eſt.
Et ſi alia non eſt, certè aliter eſt.
Vide ſis, dum vel in ſolis Aquis ludit;
Quas formas non induit, propriam tamen non exuit:
In mille formas aquam transformat, non deformat:
Novus Proteus.

Sine

Sine fulgore eam diffundit in radios;
Sine igne figurat in ſtellas;
Inermis extendit in jacula; innubis criſpat in pluvias;
Sine calore accendit in fulgura;
Sine frigore conglobat in grandines;
Et dum ſic vndique armatur, vbique tamen amatur,
Quia innoxia ſævit:
Nam lymphatam Naturam Ars docuit mulcere lymphis.
Et verò mirandum,
Leges accipere, quæ aſſueta eſt præcipere:
Ad nutum Artis paret, cuius è voto omnia Ars parat.
Natura rerum omnium proma conda,
Condit utero ſuo diſcolores liquores,
Jubente Arte eâdem è fiſtula promit,
Nunc purpureum, nunc candidum,
Nunc hos, nunc illos,
Verè multiparens.
Limitari ſe per Artem docet, non immutari;
Dirigi, non corrigi; elevari, non depravari.
Aquam bibere, ſpuere vinum,
Nec Naturæ innubæ, nec Artis viduæ opus eſt:
Eſt verò *Natura* cum *Arte*
Maritatæ.
Tanti intereſt, ſteriles jungantur an fœcundę.
Hoc in luſu Theatrali, quia ſibi placet & aliis,
Plauſum cupit;
Et ut certiùs obtineat, ipſa adornat,

Sup-

Suppetias ab Aëre petens.
Aëre in ſocietatem admiſſo ab Aqua,
Tubæ animantur & tibiæ,
Euntque in plauſum canorum mutæ volucres.
E volucrum ſimulacris
Fertur ad aures leviſſimus auræ ſonus,
Aëre ſpirante;
Qui tamen, uti per auras oritur, per auras mox emoritur;
Nam Tritonis, Panis ſtatuas, mutasque animantes
Aër vocales reddit, non vitales:
Nunquam uni omnia conceſſa.
Spiritum quidem Aër, quo vita aliàs ducitur, largitur,
Verùm, dum Aqua eum frangit ad melodiam,
Spiritum ſimul emittunt, & amittunt,
Sic ſuas divitias oculis, auribus delitias,
Tam fauſto connubio natas
Natura monſtrat,
Et domi natas luce donat
Totius Orbis:
Ut, quod Urbs, Orbis caput, jactat & laudat,
Orbis totus in hoc Theatro Urbis ſpectet,
Et applaudat.

P. Nicolaus Mohr S. J.

Digitized by Google

ELENCHUS TITULORUM,

PROOEMIUM & Synopſis primæ Partis. 2

LIBER I. PROOEMIALIS,

Sive de Prolegomenis in Univerſam Naturæ & Artis Magiam. 8

CAPUT

I. De Magiæ primæva ſignificatione. 10

II. De Magiæ genuinæ corruptione, & quo id tempore, quibuſvè factum Auctoribus. 12

III. De Zoroaſtre qui primus Magiæ licitæ corruptor exiſtimatur. 14

IV. De Magiæ univerſim ſumptæ diviſionibus, ac præcipuè in Naturalem, Artificialem, & Prohibitam. 18

V. De Magia Naturali ſeu Phyſica, eiuſque mirabilis effectibus obiter indicatis. 19

VI. De Magia Artificiali, eiuſque mirabilibus effectibus nonnullis ſummatim enumeratis. 22

VII. De Magia illicita, eiuſque variis ſpeciebus, & ſignis. 27

VIII. De effectibus quos Magi ope Dæmonum producunt. 30

IX. De modis quibus Magi ope Dæmonum ſua opera efficiunt. 34

X. De ijs quæ poſſunt & non poſſunt efficere Magi ope Dæmonum. 39

XI. De Magia Ægyptiorum, aliorumque populorum ſtrictim indicata. 44

XII. De rota divinatoria Ægyptiorum, & Hebræorum, & de Alectriomantia Græcorum. 51

LIBER II.

De Opticis Præluſionibus, quibus Magiæ Opticæ fundamenta explicantur. 54

PRÆLUSIO I. Ophthalmica. De oculi ſtructura ac partibus. 58

ARTICULUS

I. Partes oculi generatim. 58

II. Figura oculi. 59

III. Nervus

III. Nervus opticus. ibid.
IV. Sclerotes, & Cornea. 61
V. Choroides, & Uvea. ibid.
VI. Retina, & Aranea. 62
VII. Aqueus Humor. 63
VIII. Cryſtallinus Humor. ibid.
IX. Vitreus Humor. 64
X. Adnata, & Muſculi. ibid.
XI. Situs partium oculi. 65
XII. Perſpicuitas, & opacitas tunicarum atque humorum oculi. 66
PRÆLUSIO II. Actinobolica. De oculi obiecto, eiuſque ratione. 67
PROPOSITIO.
I. Obiectum viſus proprium eſt lumen, & color, ſeu lucidum, & coloratum. 67
II. Tam lucida, quàm colorata illuſtrata, profundunt à ſe repræſentativa ſui, quas ſpecies viſibiles appellant. ibid.
III. Lumen profunditur ab omnibus partibus corporis luminoſi. 68
IV. Species viſibiles proſiliunt ex omnibus partibus corporis colorati, & illuminati. ibid.
V. Lumen, & ſpecies, lineis rectis profunduntur. 69
VI. Lumen, & ſpecies, circumquaque in modum ſphæræ diffunduntur. ibid.
VII. Quodlibet punctum obiecti luminoſi, & colorati, propagat lumen & ſpecies intra ſphæram propagationis in totum medium; & totum obiectum in quodlibet medij punctum. 70
VIII. Radij à luminoſo & colorato profuſi, alij æquidiſtant; alij ſeſe interſecant, alij in diverſa abſcedunt. ibid.
IX. Luminoſum, & coloratum, complent totam virtutis ſuæ ſphæram in inſtanti, ſi debitè applicata. 72
X. Dependentia luminis & ſpecierum à corpore luminoſo & colorato, non eſt tanta, ut iis amotis ſtatim pereant; nec tanta independentia, ut ſine illis diutiùs perſeverent. ibid.
XI. Obiectum viſus requirit ſex conditiones, ut videri poſſit ab oculo diſpoſito, & applicato, directâ viſione. 73
XII. Obiecta viſus communia ſunt novem. 74
PRÆLUSIO III. Idealis. De oculi ſimilitudine, modoque introducendi ſpecies viſibiles obiectorum in locum obſcurum per foramen exiguum. 74
PROPOSITIO
I. Species viſibiles in locum obſcurum intromittere. 75

II. Vitro convexo foramini inſerto ſpecies reddere clariores. 78
III. Nonnulla circa hoc ſpectaculum notare. ibid.
IV. Nonnulla circa vitra foramini inſerta notare. 78
V. Species inverſas erigere. 79
VI. Aliter ſpecies erigere. 80
VII. Quid ſit pictura illa in charta, determinare. 81
VIII. Quomodo fiat hæc pictura in charta, explicare. ibid.
PRÆLUSIO IV. Optica. De viſione, ſeu modo videndi. 83
PROPOSITIO.
I. Phænomenon ſpecierum in locum obſcurum intromiſſarum typus eſt viſionis. 83
II. Viſio non fit per extramiſſionem, ſed per intus ſuſceptionem radiorum. 84
III. Radij viſuales decuſſantur intra oculum, & obiectorum imago pingitur in retina. 87
IV. Viſio fit per modum picturæ in retina. 88
PRÆLUSIO V. Stichiotica. De Opticæ practicæ Hypotheſibus & Elementis. 91. Continet Hypotheſes quindecim vſque ad pag. 100

LIBER III.

De Magia Anamorphotica, ſive de arcana imaginum deformatione ac reformatione ex Optices & Catoptrices præſcripto. 100
PARS I. De Anamorphoſi optica, ſive de Deformatione ac reformatione imaginum per radios directos. 101
CAPUT I. De geometricis imaginum deformationibus ac reformationibus in planis rectis. ibid.
PRAGMATIA.
I. Pingere imaginem in plano, quæ viſa directè è certo puncto, appareat formoſa, ex aliis verò locis monſtroſa, quando imago quadrato circumſcribi poteſt. 102
II. Pingere eandem imaginem in plano, ut viſa obliquè è certo loco, appareat formoſa, ex alijs verò locis minimè. 105
III. Diſſipare imaginem in plano, quæ ex certo puncto appareat collecta, quando imago non eſt quadrato circumſcriptibilis. 106
IV. Deformare imaginem in plano, ut è certo puncto conſpecta, appareat prototypo ſimilis, & vel æqualis, vel inæqualis. 108
V. Aliter imagines deformare, & ſimul aliarum hactenus Pragmatiarum theoriam indicare. 109
CAPUT II. De mechanica imaginum deformatione in planis rectis. 111

PRA-

Digitized by Google

PRAGMATIA.
I. Inſtrumentum Meſopticum, ad res quaſcunque opticè delineandas ac deformandas aptum, præparare. 111
II. Imagines in planis rectis diſſipare per lumen & umbram. 112
III. Aliter per lumen & umbram diſſipare imagines in planis rectis. 114
IV. Radio optico per imaginem ad planum directo idem perficere. ibid.
V. Diſſipare imaginem in planis per filum. 115
CAPUT III. De imaginum deformatione ac reformatione in pyramidibus convexis, & concavis. 116
PRAGMATIA
I. Deformare in pyramide convexa, cuius baſis quadrata, imaginem, quæ ex certo loco viſa appareat prototypo ſimilis, ac velut in plano depicta. 116
II. De modo diſſipandi imagines in pyramide plicatili. 118
III. Diſſipare imaginem in pyramide trigona, pentagona, hexagona, & quotcunque facierum. 119
IV. Diſſipare imaginem in pyramide concava, quæ ex certo puncto viſa appareat plana, & prototypo ſimilis. 122
V. Aliorum errorem detegere in deformanda imagine in pyramidibus convexis & concavis. 124
VI. Deformare imagines in pyramidibus convexis & concavis quotcunque facierum, quando baſis irregularis eſt. 126
VII. Mechanicè deformare imagines in pyramidibus convexis & concavis. 127
CAPUT IV. De imaginum diſſipationibus in conis convexis & concavis. 128
PRAGMATIA
I. Pingere in cono convexo imaginem, quæ viſa ex certo puncto appareat plana, & prototypo ſimilis. 128
II. Pingere in cono concavo imaginem, quæ non appareat perfecta niſi ex puncto aliquo. 130
III. Mechanicè depingere imaginem in conis convexis & concavis. 131
CAPUT V. De imaginum diſſipatione ac recollectione in aliis quibuſcunque planis, maximè verò in interruptis. 132
PRAGMATIA
I. Imagines in planis interruptis ita pingere, ut acceſſu vel receſſu componi vel lacerari videantur, & non niſi ex certo loco formoſæ appareant. 132
II. In planis quibuſcunque, etiam interruptis picturam ita diſſipare, ut vix ab oculo notari poſſit, niſi ex certo loco. 135
CAPUT VI. De imaginum diſſipatione in muris & pavimentis longiſſimis, eâ arte, ut extra determinatum locum aſpectæ aliud quidpiam referant. 138
PRAGMATIA
I. Geometricè proiicere in muros longiſſimos imagines, quæ ex ſolo deter-

minato loco videantur, extra verò illum locum quidvis aliud referant. 138
II. Mechanicè expreſſam coloribus in tabella effigiem in longiſſimis muris, pavimentis, fornicibus, & quibuscunque ſuperficiebus, etiam inæqualibus, deformare, ut procul ex aſſignato puncto in latus aſpecta, opticè reformetur. 139. Ac primò quidem per velum Meſopticum. ibid. Secundò per Portulam Dureri. 141. Tertiò per praxin Magnani. 142

CAPUT VII. De Anamorphoſi ſeu Deformatione imaginum in planis ſtriatis, interciſis, & plicatis. 149

PRAGMATIA

I. Imaginem in plano ſtriato ita depingere, ut in uno ſitu appareat, in altero verò nihil videatur. 150
II. In planis ſulcatis, & plicatilibus depingere imagines, ut ſpectatæ ex uno latere unam reddant formam, ex alio aliam. 151
III. In eadem tabula filis obducta diverſas pingere imagines, quæ non niſi è diverſo ſitu appareant. 152

PARS II. De Anamorphoſi Catoptrica, ſive de reformatione imaginum per radios reflexos, ſeu per ſpecula. 153

CAPUT I. De anamorphoſi catoptrica per ſpecula plana. 154

PRAGMATIA

I. Pingere in plano aliquo imaginem, quæ monſtroſa appareat, viſa verò in ſpeculo plano appareat formoſa, ſimiliſque prototypo, quando tam imago, quàm ſpeculum eſt quadratum. 154
II. Pingere in plano imaginem deformem, quæ in ſpeculo plano appareat formoſa, quando neque imago, neque ſpeculum eſt quadratum. 156
III. Imaginem in planis interciſis & ſtriatis deformatam, per planum ſpeculum reformare. 159

CAPUT II. De Anamorphoſi catoptrica per ſpecula cylindrica convexa. 160

PRAGMATIA

I. Imaginem in cylindrica ſuperficie rectè formatam, in plano horizontali ritè deformare, ac per cylindricum ſpeculum reformare mechanicè. 160
II. Geometricè deformare imaginem in plano, quæ in ſpeculo cylindraceo reformata appareat. 162
III. Aliter deformare imaginem in plano, eandemque reformare ſpeculo cylindrico convexo. 164
IV. Adhuc aliter eandem deformationem ac reformationem per cylindricum ſpeculum geometricè perficere. 165

CAPUT III. De Anamorphoſi Catoptrica per ſpecula conica & plana angularia. 168

PRAGMATIA

I. Imaginem in plano deformare, quæ in conico ſpeculo reformetur. 169

Digitized by Google

II. Imaginem diviſam, per ſpeculum planum duorum laterum in augulum ſolidum coëuntium, colligere. ibid.

LIBER IV.

De Magia Paraſtatica, ſive de prodigioſis repræſentationibus rerum à Natura & Arte. 170

CAPUT I. De Paraſtaſi Naturæ, ſeu de prodigioſis repræſentationibus à Natura factis. 172

PARASTASIS

I. De Morgana Rheginorum in Freto Mamertino, aliisque ſpectris à Natura pictrice in vaporoſo aere effictis. 173

II. De variis imaginibus à Natura pictrice in lapidibus, plantisq; efformatis. 181

III. De fortuita rerum repræſentatione in montibus & ſaxis. 186

CAPUT II. De Paraſtaſi Artis, ſeu de miris repræſentationibus ab Arte factis. 190

PARASTASIS

I. Spectrum aëreum Morganæ Rheginorum æmulum, artificioſè exhibere. ibid.

II. Rupes in montibus ita accommodare, arbores plantasque in vineis & hortis artificioſâ quadam culturâ ita diſponere, ut è conſtituto loco certam figuram referant, extra verò illum locum nihil ſimile exhibeant. 19[illegible]

III. Columnas in æde ita diſponere, ut procul rectæ appareant, acceſſu verò diſſipari ac diffringi videantur, & horrorem inanem incutiant opticas fallacias ignoranti. 195

IV. Per ſpecies in locum obſcurum immiſſas quidlibet repræſentare. 196

V. Rerum imagines in obſcuro loco repræſentare candelarum lumine. 201

VI. Rerum quarumlibet imagines in fundo oculi repræſentare. 202

VII. Obiecta quælibet in tenebris exhibere ſpectanda, omni prorſus lumine excluſo. 203

VIII. Ut accenſo lumine in obſcuro loco appareant ſerpentes per murum diſcurrentes. 205

CAPUT III. De variarum rerum paraſtaſi ex Joan. Bapt. Porta, aliisque Auctoribus; earumque Diacriſi. 206

PARASTASIS

I. Domum argenteam & luminoſam reddere. 207

II. Ut aſtantes lumini ſine capitibus videantur, efficere. ibid.

III. Ut lumini adſtantes gigantum formâ appareant, efficere. 208

IV. Ut equina vel aſinina videantur adſtantium capita, efficere. 209

V. Ut uvis plenum domicilium videatur, efficere. 210

VI. Ut domus plena ſerpentibus appareat, efficere. 211

VII. Ut homo tria capita habere videatur. ibid.
VIII. Ut homines in forma Angelorum appareant. 212
Diacrisis prædictarum Paraſtaſium. 212. & ſeqq.

LIBER V.

De Magia Chromatica, ſive de exoticis effectibus colorum à Natura & Arte productis in plantis, mineralibus, animalibus, aliisque rebus. 218
Chromatismus
I. Ligno quodam aquam in omne genus colorum tingere. 219
II. Arte varios colores in flores inducere. 221
III. Purpuream roſam ex tempore candidam reddere. 228
IV. Mineralia variis coloribus tingere. ibid.
V. Animalia tingere variis coloribus. 229
VI. De Chamæleonte in varios colores ſe tranſmutante. 230
VII. Ut hominum lampadi in obſcuro cubiculo adſtantium facies variis coloribus imbuti videantur, efficere. 234
VIII. Flammas diverſis coloribus tingere. 236
IX. Chartam variis coloribus môre Turcico pingere. 237
X. Imagines omni colorum genere depictas arcano & novo quodam modo exhibere. 239
XI. Imaginem pingere, quæ oculos ad te ſemper, quocunque te verteris, converſos habeat. 241
XII. Vultum, manus, capillos, colore aliquamdiu durabili tingere. 242

LIBER VI.

De Magia Catoptrica, ſive de prodigioſa rerum exhibitione per ſpecula. 244
Pars I. De Præluſionibus Catoptricis. 245
Præluſio I. De Definitionibus, & Hypotheſibus Catoptricis. 246
continet Definitiones xx. Hypotheſes. V.
Præluſio II. De Proprietatibus, omnibus ſpeculis communibus. 253
continet Propoſitiones ſeu Proprietates. IX.
Præluſio III. De ſpeculorum confectione. 262. continet Pragmatias. V.
Pars II. De variis variorum ſpeculorum affectionibus, mirisque ſpectaculis eorum ope exhibendis. 271
Syntagma I. De Speculis planis. 272
Caput I. De Speculorum planorum proprietatibus. ibid. continet Propoſitiones ſeu Proprietates. xiii.
Caput II. De rerum exhibitione per ſpecula. 280

Propo-

Digitized by Google

PROPOSITIO.
I. Dato obiecto radiante in ſpeculum, & puncto incidentiæ, invenire loca in quibus ſolis conſtituto oculo, videri poſſit obiectum. 281
II. Dato obiecto radiante, & oculo, aſſignare in ſpeculo plano punctum reflexionis. ibid.
III. Dato puncto reflexionis, & oculo, locum imaginis obiecti viſi intra planum ſpeculum invenire. 282
IV. Speculum planum ita ſituare, ut intuens nec ſuâ, nec obiecti ſpeculo expoſiti, & à ſe viſi, imagine viſâ, videat alterius rei non viſæ imaginem. ibid.
V. Machinam Catoptricam conſtruere, in qua homo ſpeculum planum intuens videat vultum aſini, bovis, accipitris, aut cuiuſcunque animalis. 285
VI. Aliter ſpeculum planum collocare ita, ut repræſentet imaginem ab inſpiciente non viſam. 287
VII. Uno ſpeculo plano repræſentare in cubiculo ea, quæ extra cubiculum ſunt, & directâ viſione videri non poſſunt. 290
VIII. Duobus aut tribus ſpeculis planis repræſentare obiectum extra cubiculum poſitum. 291
IX. Theatrum catoptricum è ſpeculis planis fabricare. 292
X. Aliter theatrum catoptricum conſtruere è ſpeculis planis. 293
XI. Perſpectivam Catoptrico-Architectonicā ſpeculis planis repreſentare. 294
XII. Duorum ſolummodò planorum ſpeculorum ope rem eandem multiplicare variis modis. 296
XIII. Ciſtam catoptricam conſtruere, in qua quæcunque volueris, ad Naturę exemplar exhibeantur. 298
XIV. Conclave catoptricum, ſeu Protei theatrum conſtruere. 303
XV. Machinamentum catoptricum Kircherianum conſtruere. 305
XVI. Gazophilacium catoptricum conſtruere. 306
XVII. Specum catoptricam repræſentare. ibid.
XVIII. Per ſpeculare vitrum in cubiculo repræſentare ea, quæ non ſunt in illo. 307
XIX. Duo ſpecula plana ita ſtatuere, ut intuens in uno videat imaginem ſuam venientem, in altero recedentem. 308
XX. Verba alioquin illegibilia legere in ſpeculo plano. 309
XXI. Ut quis hominem volantem conſpiciat, ope duorum ſpeculorum planorum efficere. 310
XXII. Plani ſpeculi auxilio dirigere ſclopetum in metam poſt tergum poſitā. 311
XXIII. Dorſum & faciem ſuam ſimul in eodem ſpeculo plano videre. ibid.
XXIV. Characteres in locum procul diſſitum proiicere legendos, ope ſpeculi plani. 312
SYNTAGMA II. De ſpeculis ſphæricis, tam convexis, quàm concavis. 312
CAPUT I. De ſpeculorum ſphæricorum diviſione, magnitudine, centro, diametro,

metro,

metro, aliiſque ad ea ſpectantibus. 313

CAPUT II. De nonnullis ſpeculi convexi ſphærici proprietatibus, & phænomenis. 315

CAPUT III. De prodigioſis concavi ſpeculi ſphærici proprietatibus, phænomenis, atque effectibus. 318

ARTICULUS I. Proprietates ſeu phænomena ſpeculorum concavorum ſphæricorum. 319. Continet Propoſitiones. XI.

ARTICULUS II. Effectus & operationes variæ ſpeculi concavi ſphærici. 325

PRAGMATIA.

I. Punctum incenſionis, & inverſionis imaginum, in concavo ſpeculo ſphærico invenire. 325

II. Omnia maiora ſpeculo concavo ſphærico exhibere. 326

III. Ut gladius è ſpeculo, aliaque obiecta, egrediantur, & imagines rerum in aëre pendeant, efficere. 327

IV. Hominem in aëre ſuſpenſum, pedibus ſurſum verſis, exhibere ſpeculo concavo. 328

V. Species rerum per foramen in cubiculum obſcurum intromiſſas erigere, ope ſpeculi concavi. 329

VI. Calorem, frigus, vocem, & alia ſimilia, ſpeculo concavo reflectere. 330

VII. Speculo concavo & face accensâ videre noctu ea, quæ longè ſunt remota. 331

VIII. Laternam catoptricam ope ſpeculi concavi præparare. 332

IX. Noctu aut interdiu in loco obſcuro, litteras longè diſtantes legere ope ſpeculi. 333

X. Speculo concavo notas alicui procul diſſito clam ſignificare. 334

XI. Plures eiuſdem rei imagines ſpeculo concavo repræſentare. ibid.

SYNTAGMA III. De ſpeculis columnaribus, & conicis, tam convexis, quàm concavis. 336

CAPUT I. De convexorum ſpeculorum columnarium, & conicorum natura, & proprietatibus. ibid.

CAPUT II. De mirabilibus effectibus ſpeculorum columnarium & pyramidalium convexorum. 340

PROPOSITIO.

I. Utrum poſſibile ſit, ſpeculum columnare vel pyramidale convexum taliter ſiſti, ut intuens videat in aëre extra ſpeculum imaginem rei alterius non viſæ. 340

II. Proponitur praxis Ioannis Baptiſtæ Portæ idolum è ſpeculo educendi, ut neque viſile, neque ſpeculum ſpectetur, ſed imago ſola in cubiculi medio pendula videatur. 346

III. Alia

III. Alia praxis Portæ proponitur, ut noctu imago pendula in cubiculo videatur. 347
CAPUT III. De concavorum ſpeculorum columnarium & conicorum proprietatibus. 348
CAPUT IV. De effectibus ſpeculorum columnarium & pyramidalium concavorum. 349
PROPOSITIO
I. Imagines ſeu idola rerum in aëre pendula ope ſpeculi cylindracei concavi exhibere. ibid.
II. Alia ratione per ſpecula imagines in aëre pendentes exhibere. 351
III. Speculo concavo & plano ſimul imaginem in aëre pendulam omni ex parte exhibere. 352
SYNTAGMA IV. De ſpeculis metamorphoticis ſeu transformativis. 353
PROPOSITIO
I. Specula plana efficere, quæ facies hominum in varios colores mutent, eaſdemque rugoſas oſtendant. ibid.
II. Specula efficere, quæ hominis faciem in medio diviſam, aut ſub variis animalium formis oſtendant. 354
III. Speculum parare, quod hominis faciem mille modis deformet. 356
IV. Speculum quod plures facies ſimul, unam retrò alteram, & variè coloratas oſtendat, efficere. 357
V. Duobus ſpeculis planis faciem hominis variam oſtendere. 358
VI. Duobus ſpeculis planis caput hominis deorſum, pedes ſurſum vergentes oſtendere. 359
VII. Plano ſpeculo faciem propriam inverſam, & in aëre pendulam repræſentare. ibid.
VIII. Per ſpecula concavo-convexa repræſentare miras humani vultus metamorphoſes. 360
IX. Speculum præparare, quod oculo ex adverſo poſito non niſi unum certum obiectum oſtendat, quod ipſum tamen ubi ſit, nón videatur. 362
X. Speculo plano retrò excavato idolum foras prominens, aliaque exhibere. 363

LIBER VII.

De Magia Catoptro-cauſtica, ſive de ſpeculis uſtoriis, eorumque effectibus, & uſu. 364
SYNTAGMA I. De ſpeculis cauſticis generatim, & de ſphærico concavo. 365
CAPUT I. Cuius formæ eſſe debeant ſpecula cauſtica. ibid.
Habet Propoſitiones VI.

CAPUT II. De ſpeculo uſtorio ſphærico, & miris illius effectibus. 369

PROPOSITIO

I. Radij Solis tranſeunt per centrum ſpeculi concavi Soli rectà oppoſiti, & in idem centrum reflectuntur; non fit tamen uſtio in illo centro. 370

II. Radij Solis reflexi à ſpeculo ſphærico concavo, cadunt partim ad finem diametri æquidiſtantis radiis incidentiæ, partim infra, partim ſupra finem. 373

III. Radij Solis in ſpeculo ſphærico concavo, cadentes in puncta à ſpeculi polo remota latere hexagoni, reflectuntur ad ipſum ſpeculi polum. ibid.

IV. Radij Solis in ſpeculo concavo, cadentes in puncta à ſpeculi polo remota plùs quàm latere hexagoni, reflectuntur infra polum ſpeculi. 374

V. Radij Solis cadentes in ſpeculo concavo ſphærico in puncta à ſpeculi polo remota latere octogoni, reflectuntur perpendiculariter ſuper axem ſpeculi. 375

VI. In reflexionibus ſpeculorum concavorum ſphæricorum linea reflexionis nunquam aſcendit uſque ad quartam partem diametri ſpeculi. 376

VII. Speculo concavo ſphærico ignem accendere ante ſpeculum. 377

VIII. Speculo concavo ſphærico ignem accendere poſt ſpeculum. 378

DIGRESSIO Catoptrica I. Utrum poſſibile ſit, efficere ut combuſtio fiat in centro ſpeculi ſphærici concavi. 379

DIGRESSIO Catoptrica II. Utrum poſſibile ſit, efficere ſpeculum ſphæricum concavum, quod ad diſtantiam mille paſſuum comburat. 380

IX. Concavo ſpeculo in umbra, aut loco à Sole non illuminato, accendere ignem. 381

X. Incenſionis locum in ſpeculo concavo ſphærico invenire. 382

Arcanum Catoptro-cauſticum pro ſpeculis ſphæricis concavis. ibid.

SYNTAGMA II. De ſpeculo cauſtico parabolico, eiusque mira in urendo efficacia. 384

CAPUT I. Quid ſit parabola, & unde ſuam ducat originem. 385

CAPUT II. De parabolæ delineatione in plano, ad ſpeculum uſtorium conflandum. 386

CAPUT III. De alio modo parabolica ſegmenta formandi pro ſpeculis cauſticis ad magnam diſtantiam. 391

CAPUT IV. Datâ baſi, etiam minimâ, pro ſpeculo uſtorio futuro, & datâ diſtantiâ etiam maximâ puncti uſtorij à vertice ſpeculi, parabolam deſcribere ad ſpeculum conficiendum. 396

CAPUT V. De præcipuo ſpeculorum parabolicorum effectu, qui eſt uſtio; & an fieri ea poſſit ad diſtantiam infinitam. 397

SYNTAGMA III. De ſpeculo cauſtico hyperbolico, & elliptico. 405

CAPUT I. De ſpeculo cauſtico hyperbolico, tam convexo, quàm concavo. 406. Habet Propoſitiones III.

Digitized by Google

CAPUT III. De ſpeculo cauſtico elliptico concavo. 408
SYNTAGMA IV. De ſpeculis planis cauſticis. 410
PROPOSITIO.
I. Si è ſpeculis planis formetur pyramis concava polygona; radij Solis in latera interna incidentes, & ab axe æqualiter diſtantes, reflectentur ad unum punctum axis, tantò plures, quantò plura erunt latera pyramidis. ibid.
II. Plura ſpecula plana ita diſponi poſſunt, ut ultra centum pedes urere poſſint. 411
SYNTAGMA V. De ſpeculis cauſticis Archimedis & Procli. 413
§. I. Quid Auctores referant de ſpeculis Archimedis & Procli. ibid.
§. II. Cujus formæ fuerint ſpecula cauſtica Archimedis & Procli. 414
§. III. Ad quantam diſtantiam Archimedis ſpeculum incenderit naves. 417
§. IV. Noſtra de Archimedis & Procli ſpeculis ſententia. 418
SYNTAGMA VI. De varia Catoptro-cauſtica ſuppellectile ex antedictis collecta. 420
PRAGMATIA I. Lintrem paraboliformem cauſticum efficere. 421
PRAGMATIA II. Poculum cauſticum paraboliforme parare. 421

LIBER VIII.

De Magia Catoptrologica, & Catoptrographica; ſive de modo arcano per ſpecula abſentibus loquendi, & ſcribendi. 424
SYNTAGMA I. De nova Catoptrographia Kircheriana. 426
CAPUT.
I. De requiſitis ad Catoptrographiam Kircherianam. 427
II. De litterarum inſcriptione in ſpeculo per Catoptrographiam. 428
III. De projectione litterarum per Catoptrographiam in locum diſtantem. 429
IV. De projectione aliarum figurarum qualiumcunq; per catoptrographiam. 431
V. De ſcenica ſeu hiſtorica repræſentatione rerum per Catoptrographiam. 432
VI. De horologii deſcriptione, Catoptrographicâ arte. 433
VII. De Diſtantia ad quam res Catoptricâ arte projici poſſint. 434
SYNTAGMA II. De Catoptrographia Kircheriana per lumen candelæ. 435
PRAGMATIA
I. Per lumen candelæ Catoptrographiam peragere ope ſpeculi concavi. 436
II. Catoptrographiam exercere per lumen candelæ ope ſphæræ vitreæ aquâ plenæ. ibid.
III. Catoptrographiam ſolo vitro ſine ſpeculo per candelam exhibere. 437
SYNTAGMA III. De Pſeudo-Catoptrographia aliorum. 438
CAPUT.
I. Utrum in lunari diſco aliquid legendum exhiberi poſſit arte Catoptrographica. ibid.

II. Utrum ad multa milliaria diſtanti exhibere poſſimus aliquid in ſpeculo. 441
SYNTAGMA IV. De ſpeculo loquente, ſeu de Echo catoptrica. 444
Epilogus totius Catoptrographiæ. 446

LIBER IX.

De Magia Dioptrica, ſive de prodigioſis refractionum phænomenis, atque effectibus. 450
SYNTAGMA I. Apparatus dioptricus, præcipuos dioptricæ terminos, hypotheſes, & proprietates explicans. 451
CAPUT
I. De Definitionibus dioptricis, ſeu terminis in Dioptrica uſitatis. 452
II. De Hypotheſibus Dioptricis, ſeu Propoſitionibus ab omnibus admiſſis. 453
III. De Vitrorum refringentium figuris, & proprietatibus nonnullis. 456
SYNTAGMA II. Paraſtaſis dioptrica, ſive de rerum per radios refractos in aquis, & vitris, repræſentatione. 459
CAPUT I. De repræſentatione dioptrica per aquam. ibid.
PARASTASIS
I. Imaginem ita conſtituere, ut hydromantico artificio ex oculis ſubducatur, & mox reducatur. ibid.
II. Hydromanticum ſpectaculum exhibere, ut imagines variæ derepentè compareant & diſpareant. 461
III. Varia ſpectacula per vitreas phialas aquâ plenas exhibere. ibid.
IV. Colores apparentes varios anaclaſticè exhibere per phialam vitream aquâ plenam. 462
V. Iridem per aquæ guttulas in aërem ſparſas exhibere. 463
VI. Speculo convexo intra aquam limpidam immerſo Solem repræſentare, ac ſi ſtella eſſet. 464
CAPUT II. De dioptrica rerum exhibitione per vitra. ibid.
PARASTASIS
I. Iridem trigono priſmate vitreo exhibere. 465
II. Ut cubiculum præſtantiſſimis peripetaſmatis veſtitum videatur, efficere. ibid.
III. Iridem circularem unius aut plurium colorum procreare. 466
IV. Ut totum cubiculum omni pretioſo lapide ornatum compareat, efficere. ibid.
V. Rotam ſtellatam in cubiculo obſcurato repræſentare, quæ circumvolutione ſuâ cœlum ſtellatum referat. 467
VI. Ut cubiculum omneſque in eo homines, appareant quo volueris colore perfuſi, efficere. 468
VII. Varia phaſmata colorigera in obſcuro conclavi repræſentare. ibid.
VIII. In feneſtris colorigerum ſpectaculum exhibere. ibid.
IX. Cubiculum plenum figuris uvarum, fructuum, animalium, aliarumvè rerum quarumlibet exhibere. 469

X. Vi-

X. Vitro ſeu cryſtallo polyëdro rem unicam exhibere multiplicatam. ibid.
XI. Vitro polyëdro imagines ſeu picturas variè diſſipare, & diſſipatas recolligere. 470.
XII. Pilâ cryſtallinâ repræſentare minima ut maxima. 472
XIII. Pomum, aliamve rem, creſcentem ac mobilem repræſentare duobus vitris concavis. ibid.
XIV. Jucunda ſpectacula perſpicillis repræſentare. 473.
XV. Pilâ cryſtallinâ repræſentare omnia quæ in conclavi aliquo ſunt. 474.
XVI. Pilâ cryſtallinâ multos irides repræſentare. ibid.
XVII. Cubo cryſtallino umbras contra Solem projicere. 475.
SYNTAGMA III. De illuminatione, & combuſtione dioptrica per vitra, aliaq; diaphana corpora. 475
CAPUT I. De cryſtallinæ ſeu vitreæ lentis, pilæ, aliorumque corporum diaphanorum illuminatione, & combuſtione. ibid.
PRAGMATIA
I. Lente convexâ ignem accendere. 476
II. Lente convexâ noctu remota loca illuminare. ibid.
III. Lente convexâ noctu intempeſtâ epiſtolam legere. 477
IV. Cryſtallinâ pilâ, cylindro, pyramide, ignem accendere. ibid.
V. Alembicum eâ arte conſtruere, ut ſolâ lentium & pilarum cryſtallinarum ope maiorem in diſtillando efficaciam obtineat, quàm igne valido. 478
VI. Sphærâ vitreâ aquæ plenâ ignem excitare. 479
VII. Laternam Dioptricam conſtruere, quæ in remota diſtantia exhibeat ſcripta legenda. ibid.
VIII. Machinam conſtruere, quæ ad datam quamlibet horam ignem in ara ſuſcitet, candelas accendat, peractoque ſacrificio fontem efficiat, qui ignem ſuccenſum extinguat. 480
CAPUT II. De illuminatione per vitrum, ſeu cryſtallum alterâ parte hyperboliforme. 482
CAPUT III. De uſtione per vitrum ſphæro-hyperbolicum, deque cylindro uſtorio eius ope efficiendo. 485

LIBER X.

[illegible] Teleſcopica; ſive de fabrica, uſu, & effectu prodigioſo Teleſcopii, & [illegible]ſcopii. 488
SYNTAGMA I. De origine, & Inventoribus Teleſcopiorum. 490
CAPUT
I. De Teleſcopii communis origine, eiusque Auctore. ibid.
II. De Teleſcopii Aſtronomici, tam Monoculi, quàm Binoculi, origine, eiusque Auctore. 493

III. De

III. De inſignibus hoc tempore Teleſcopiorum Artificibus. 495

SYNTAGMA II. De Teleſcopii communis compoſitione, effectu, & uſu. 496

CAPUT

I. De Teleſcopii communis compoſitione. 497

II. Explicatur modus quo Teleſcopium commune viſum juvat. 503

III. Redditur ratio nonnullorum quæ in compoſitione & uſu Teleſcopii communis interveniunt. 507

IV. De nova & mira rerum exhibitione per Teleſcopium commune. 510

PRAGMATIA

I. Experimentum panto-paraſtaticum per Teleſcopium exhibere. 511

II. Machinam panto-paraſtaticam pro Teleſcopio fabricari. 512

III. Ætnam fumantem in Machina panto-paraſtatica exhibere. 513

IV. Prædicta omnia arcano artificio exhibere. 514

V. Cœlum, Solem, & ſtellas, nubes, irides, aliaque meteora prædicto artificio exhibere. 515

SYNTAGMA III. De Teleſcopio Aſtronomico Monoculo, ac Binoculo. 515

CAPUT

I. De Teleſcopii Aſtronomici Monoculi inventione, & inventoribus. 516

II. De lentium convexarum proportione pro Teleſcopio Aſtronomico Monoculo. 518

III. De collocatione lentium pro Teleſcopio Aſtronomico Monoculo. 521

IV. De Binoculi tubi fabrica & uſu. 525

SYNTAGMA IV. De formandis, ac poliendis lentibus cryſtallinis pro Teleſcopiis. 527

CAPUT

I. De fabrica patinarum pro terendis vitris convexis in uſum Teleſcopiorum. 527

II. De modo terendi vitra in patinis, ut in lentes convexas formentur. 529

III. De modo poliendi vitra convexa, ut ſplendorem induant. 530

SYNTAGMA V. De Microſcopiis, eorumque mira virtute in rerum naturalium conſtitutione pandenda. 533

CAPUT

I. De variis Microſcopiorum generibus. ibid.

II. De virtute mirabili Microſcopiorum, in rerum naturalium occulta conſtitutione oſtendenda. 536

PRO-

PROOEMIUM TOTIUS OPERIS.

De Occaſione ſcribendi, Diviſione Operis, Stylo, ac Methodo.

OCCASIO SCRIBENDI.

IN variis meis ac diuturnis per Germaniam utramque, Galliam, Italiam, ac Siciliam peregrinationibus, ac in Matheſi quà publicè, quà privatim tradenda frequentibus occupationibus, deprehendi ſemper, magnam eſſe omnium ferè, Nobilium præſertim, ac Principum, non Juvenum modò, ſed Virorum etiam doctrinâ, prudentiâ, rerum experientiâ, ac dignitate conſpicuorum, erga eas diſciplinas propenſionem, quæ mira, curioſa, abdita, & à vulgi captu aliena promittunt, ac præſtant. Vix enim ullum vidi, qui cum aliquo iſtarum rerum gnaro egerit, aut ex illius præſcripto constructa technaſmata inſpexerit, & non continuò diſcendi ſtudio incenſus in eius ſe diſciplinam aut tradiderit, aut tradere voluerit, ſi per alias occupationes licuiſſet. Teſtis huius rei eſt (ut alia omittam exempla) Roma univerſa, Romanumque *So*cietatis noſtræ *Collegium ac Athenæum celeberrimum, Viri toto* Orbe *notiſſimi* Athanaſii Kircheri *ſedes ac domicilium. Quotidie enim ſpectant atq; mirantur utriuſq; incolæ, egoque ipſe aliquot annorum ſpatio, eiusdem in re Litteraria ſocius, ſpectavi cum ſtupore, & animi delectatione, quàm multi doctrinæ*

illius famâ exciti, deſiderioque videndi quæ in Muſeo ſuo celeberrimo exhibet ex abditarum artium ac ſcientiarum præſcripto conſtructa opera ſanè admiranda, accurrant nullo non tempore à perſonis Illuſtriſſimis, doctrinâque ac dignitate, etiam Regiâ, Eminentiſſimis, exteris æquè ac indigenis; quàm multi privatim ab illo, graviſſimis licet rebus aliis occupato, inſtruantur, Principum præſertim Filii, eorundem Principum litteris humaniſſimis commendati, non ſine fructu in nationes integras, atque in ipſam etiam Romanam Eccleſiam univerſam redundante. Similium rerum addiſcendarum, aut videndarum deſiderio non dubitarunt multi præclariſſimi Viri olim, non dubitant hodie, longiſſimas ſuſcipere peregrinationes, devorare quasvis moleſtias, pecuniarum cumulos profundere in iis, quæ didicêre, ad effectum deducendis.

Hæc cùm ſcirem diuturnâ edoctus experientia; in illud præcipuè ſtudium multorum annorum ſpatio incubui, ut quidquid in quavis ſcientia & arte, quidquid in univerſa Natura rarum, abditum, paradoxum, prodigioſum, & miraculo ſimile incurreret in aures, in oculos, in mentem, ſive apud Scriptores earum rerum, ſive apud doctos Viros, expertosque Artifices, notarem, examinarem, in praxin redigerem, eorumque cauſam inquirerem, ut non tantùm ſcirem quæ didiceram, ſed & ſcire me ſcirem, & alios, ſi res & occaſio ferret, inſtruerem.

Cupiebam adhuc vehementer, extare aliquem qui ea, quæ dixi, non ſolùm methodicè ac ordinatim, ſed ſcientificè etiam, ut Scholæ loquuntur, traderet. Placebant Albertus Magnus, Cornelius Agrippa, Joannes Baptiſta Porta, Hieronymus Cardanus,

Digitized by Google

ſianus, Hieronymus Cortesius, Antonius Mizaldus, Joannes Leurechon, Hildebrandus, Schvventerus, Harſtörfferus, alii multi, qui argumentum illud præclarè & cum laude tractarunt; diſplicebat tamen in aliquibus, quòd veris admiſceant falſa, ſuperſtitioſa, obſcœna, noxia; in omnibus ferè, quòd nullam eorum quæ tradunt, aut vix ullam adſignent rationem & cauſam, eorum bono, qui non nudâ contenti praxi, rerum cauſas, quod doctos decet, requirunt. Speravi diu, ſed fruſtra, lucem ut videret Magia Naturalis ſuprà citati P. Athanaſii Kircheri è Societate noſtra, quam multos ante annos in Arte Magna Lucis & Umbræ promiſit: huius enim viri doctrina ſumma, acre judicium, docendi & ſcribendi methodus exquiſita, diuturna inſuper experientia, cùm perſpecta mihi eſſent; fore non dubitabam quin palmam præriperet omnibus, quotquot ea de re ſcripſerunt, ac meam, aliorumque ſitim reſtingueret. Contigit interim ut è Sicilia Romam invitarer ab eodem Viro doctiſſimo, atque in ſtudiorum eius conſortium admitterer. Cui cùm ſpem meam ac deſiderium aperuiſſem, negavit otium ſibi ſuppetere, aliis gravioribus ſtudiis diſtracto in Oedipo tunc, & poſtea in Mundo Subterraneo conſcribendo, ut fidem datam ſolvere poſſet. Deprompſit tamen confeſtim ideam operis à ſe quondam concepti ruditer delineatam, voluitque me curam eius Operis conſcribendi atque edendi ſuſcipere, opem promittens omnem, reque ipsâ exhibens, quà voce & inſtructione, quà libris in eum finem à ſe comparatis, quà denique Notis & Adverſariis; quæ omnia liberaliter mihi communicavit. Laborandum non fuit diu, ut currentem ſponte incitaret. Sed occupationes aliæ vix dum inceptum curſum interrupêre, nec reſu-

mendi otium dedêre vnquam, donec liber tandem, aliquantò maiorem hîc ſum nactus quietem ad omiſſum diu laborem reaſſumendum.

DIVISIO OPERIS.

MAgiam *igitur* Naturalem, *quam ſcribere olim occeperam, ſtylo proſequi nunc animus mihi eſt,* Benevole Lector (*vt iisdem te verbis alloquar, quibus in Præfatione Mechanicæ meæ Hydraulico-pnevmaticæ ſum allocutus*) *è Viri Doctiſſimi, totoque Orbe notiſſimi Athanaſii Kircheri Libris, quà typo excuſis, quà exaratis manu collectam; atque ex omnibus eiusdem Adverſariis ac Schediaſmatis ea de re conſcriptis, nec non ex aliis probatorum Auctorum monumentis, noſtrisque inventis, fide ſummâ, parique ſtudio concinnatam, propriisque & aliorum experimentis ſtabilitam; inſuper variis diſcurſibus ac novis rationibus ponderatam, perſpicuisque demonſtrationibus ſubinde confirmatam: illam inquam* Magiam Naturalem, *cuius in Catalogo Librorum poſthac à prædicto doctiſſimo Auctore edendorum Magneticæ Arti denuò Romæ nuper operâ mea editæ appoſito feci mentionem. Opus erit, vti loco citato dixi, ingens, multique laboris ac ſtudij, nec minùs recondita rerum cùm naturalium, tum artefactarum refertum ſcientia. Diviſum erit in Partes quatuor.*

Prima Pars *continebit Optica, hoc eſt, ea quæ ad viſum viſusque objectum ſpectant, atque in Opticis, Catoptricis, Dioptricis, Paraſtaticis, Chromaticis, Catoptro-Dioptro-cauſticis, Catoptrologicis, aliisque ſimilibus ſcientiis, artibus, praxibus, ſecretis, eſt rarum, portentoſum, & ſupra vulgi captum, ſeu ea directis percipiantur radiis ab oculo, ſeu reflexis, ſeu refractis.*

Altera

Altera Pars *Acouſtica complectetur, hoc eſt, ea quæ ad auditum, & auditus objectum pertinent; explicabitque univerſam Auditus, Soni, Vocis humanæ, Harmoniæ, Muſicæque œconomiam, per analogiam ferè ad œconomiam viſus ac viſionis, coloris, luminis, ſpecierumque illorum; rariora tamen ſolummodò, minusque obvia, & quæ ſub praxin maximè atque operationem cadunt.*

Tertia Pars *Mathematica proferet, ſcilicet Arithmetica, Geometrica, Aſtronomica, Statica, Hydraulica, Pnevmatica, Pyrobolica, Gnomonica, Steganographica, Cryptologica, Hydrographica, Nautica, aliaque multa, ſed rariora tantùm, jucundiora, ac mirabiliora, pleraque tamen practica, & quæ ſub humanam cadunt induſtriam.*

Quarta *denique* Pars *Phyſica dabit, & quidquid in Natura mirum, paradoxum, ac portentoſum occurrerit, cujusmodi ſunt Magnetica, Sympathica, Phyſiognomica, Metallica, Botanica, Stichiotica, Medica, Meteorologica, Secreta animalium, lapidum, & alia innumera.*

Vides Lector, quantus mihi ad ſcribendum aperiatur campus; vides quàm reconditi & latè exporrecti Naturæ & Artis receſſus adeundi. Meritò igitur Magiam Univerſalem Naturæ & Artis *appellamus Opus noſtrum. Ordinis ac Diviſionis hujus cauſas habeo duas. Altera eſt, quòd rariora quæque ad quatuor illa capita revocari facilè ac meritò queant; altera, quòd ſuprà laudatus Athanaſius* Kircherus *ad eadem quatuor capita ferè omnia, quæ ſcripſit hactenus, ſcribetque imposterum* DEO *dante, mira atque exotica revocaverit: Optica enim tradit in arte Magna Lucis & Umbræ; Acouſtica*

in Arte Magna Conſoni & Diſſoni; Mathematica in utroque Opere, in Primitiis Herographia Catoptrica, in Arte Magnetica, in Itinerario Extatico, aliiſque Operibus quæ ſequentur; Phyſica in eadem Magnetica Arte, in Mundo Subterraneo quem jam magnis incrementis molitur, & in Opere ſuo incomparabili, quem Oedipum Ægyptiacum, & Obeliſcum Pamphilium inſcripſit.

Stylus ac Methodus.

STylus erit, ſi non qui Materiæ (ſublimi ac ſelectæ) omniique Lectori, ſaltem qui mihi Scriptori, illiſque Lectoribus, quos inſtruere cupio, congruit, hoc eſt, facilis, planus, & pro viribus meis clarus: nitidulum enim, ſcabroſum, cothurnis incedentem, nec novi, nec ſi noſſem, hîc adhiberem, nè multa per ſe, ob materiæ raritatem abſtruſa obſcurarem ampliùs, ac veluti tenebris obvolverem. Sæpe quidem, fateor, adhibeo verba græca, aut è græcis fontibus petita, quia vel meliùs, vel breviùs, vel elegantiùs rem explicant; ubique tamen eorundem verborum interpretationem latinam addo & ſubijcio, nè opus ſit, ut Lector meus Calepinum ad latus habeat; quod neceſſarium eſſe in quorundam Auctorum lectione nonnulli conqueruntur.

In Mathematicis & Artificialibus non nudas praxes propono, ſed ſuum plerumq; theoriæ etiam locum attribuo, nunc in Tomi cuiusvis principio, nunc in capite Librorum, nunc in eorundem decurſu. Ita tamen quæ ad theoriam ſpectant, ordino, atque pertracto, ut quibus ea non arrident, omittere queant, & nihilominùs praxes intelligere. In Phyſicis etiam rerum atque effectuum mirabilium cauſas, pro ingenij mei modulo, adſignare ut plurimùm non omittam. Nemi-

Neminem vel verbulo lædere intendo: Si cuius dicta, factavè convellere necesſarium fuerit, ſine verborum aculeis, ſine ſarcaſmis, ſine contentione fiet, ſolius veritatis indagandæ ac defendendæ deſiderio.

Vera tantùm, experimentis probata, opere ipſo exhibita, aut jactis ſaltem à nobis in Opere hoc fundamentis non difformia, in medium afferam; ſuperſtitioſa & noxia aut non attingam, etiam confutandi gratiâ, aut ita proferam, vt offenſioni poſſint eſſe nemini. Scio multos tanta diſcretione libros legere, quanta è floribus mella apes; at ſcio etiam araneos ad legendum adrepere. Scio Medicorum libros non pharmaca tantùm & antidota, ſed venena etiam proponere, non vt noceant, ſed vt medeantur; at non ignoro non ſolos Machaones ac Podalirios ad legendum accedere, ſed Circes etiam ac Theſſalas anus, volo dicere, perverſi animi homines, qui quæ noxæ avertendæ cauſa ſcripta ſunt, in aliorum noxam convertunt. Si quæ tamen aut ſuperſtitioſa, aut impia, aut delira ab aliis vulgata cenſuero proponenda & confutanda, præſertim ex Hebræorum & Pythagoreorum Cabala, ex Rabinorum delirijs, Ægyptiorum ſuperſtitionibus, aliarum Gentium impietatibus, Magorum Panurgicorum fraudibus; id ea verborum moderatione faciam, quæ Virum Religioſum, qui omnibus cautum velit, decet. Obſcœna, & quæ vel vmbram obſcœnitatis habent, nè à longè quidem attingam: experientia enim docet quotidiana, multos, præſertim Juvenes, & quibus purgatus non eſt animus, talium rerum lectione, vbicunque, & quacunque occaſione propoſitarum, in animæ perniciem trahi, & ruinam ſempiternam. Quare

vehemen-

vehementer laudo Schvventerum, & Virum Ampliſſimum Georgium Philippum Harſtörfferum Norimbergenſem Patricium, & dum hæc ſcribo, Conſulem meritiſſimum, qui in materia tam varia, quam in Deliciis Phyſico-Mathematicis ſumma cum laude pertractant, ab omni abſtinent narratione, & verbo etiam, quibus Iuventuti ſcandalum, caſtis auribus offendiculum, aut contra honeſtatem peccandi occaſio dari poſſit. Contrà maiorem meritò circumſpectionem deſidero in nonnullis Magiæ Naturalis *Scriptoribus, qui obſcena quædam licentiùs quàm par eſt, ſcriptis ſuis immiſcent; quod verum eſſe, neminem inficias iturum arbitror qui eos legerit.*

Si prolixior aliquibus videbor, veniam dabunt. Omnibus ſcribo, etiam Mathematices principiis minimè inſtructis. Cùm ergo multa, imò pleraque ex Matheſeos fontibus ſint petita, nemo non videt, quæ verbo vnico Mathematicis inſinuari poſſunt, vix decem aliis explicari poſſe. Malo autem longus, quàm obſcurus videri.

Hæc ſunt quæ in Operis veſtibulo Lectori meo indicanda putavi. Nunc divina favente aura plenis velis in altum provehemur, Naturæ & Artis inexhauſtos theſauros adituri; faxit qui conatum inſpiravit DEUS, ut mercibus onuſti copioſiſſimis portum feliciſſimè repetamus.

MAGIÆ

Digitized by Google

MAGIÆ UNIVERSALIS NATURÆ ET ARTIS

PARS I.

OPTICA,

IN X. LIBROS DIGESTA;

Quibus ea, quæ ad Viſum, viſusq; objectum ſpectant, atque in Opticis, Catoptricis, Dioptricis, Paraſtaticis, Chromaticis, Catoptro-Dioptro-Cauſticis, Catoptrologicis, aliisque ſimilibus ſcientiis, artibus, praxibus, ſecretis, eſt rarum, portentoſum, & ſupra vulgi captum, ſeu ea directis percipiantur radiis ab oculo, ſeu reflexis, ſeu refractis, methodicè ac dilucidè pertractantur; variisque, raris, ac minùs obviis praxibus & experimentis ſtabiliuntur.

Digitized by Google

PROOEMIUM ET SYNOPSIS PRIMÆ PARTIS.

Optica præſtantia.

OPticen omnium quæ naturas rerum perſcrutantur diſciplinarum facem qui appellant, jure meritiſſimo id facere mihi videntur. Enim verò vt ſine lumine de DEO loqui nec debemus, nec poſſumus, Pythagora etiam adſtipulante; ita, de rerum humanarum perſcrutatione, de Naturæ multis & magnis miraculis, de cælo & rebus cæleſtibus, de ſiderum numero, magnitudine, figura, converſione, ſine Optices ſplendore ac lumine loqui haudquaquā nos poſſe, aut debere, ſapienter pronuntiavit Pena in ſua de uſu Optices Præfatione. Singulæ quidem ſcientiæ ad reliquarum intelligentiam aliquid conferunt, una tamen Optica eſt, quæ cæterarum communis ſplendor dici poteſt, quæ ſolis inſtar cæteris lucem impertitur, & rerum in Naturæ majeſtate abditarum nubem diſpellit. Quæ vera eſſe cognoſcet apertè, qui legerit quæ idem

Pena

Digitized by Google

Pena fuſè ac doctè citato loco proſequitur. Jam ſi tanta eſt Optices univerſæ dignitas atque excellentia, quid de ea dicemus Optices Parte, quæ quidquid in ſcientia illa rarum, reconditum, prodigioſum, ac paradoxum eſt, atque à communi non aliorum tantummodò hominum, ſed Opticorum etiam ſenſu ac uſu remotum, rimatur, atque ad aliorum utilitatem ac delectationem, cum ingenti intuentium ſtupore, producit in medium, & appellari meritò poteſt *Magia optica*, hoc eſt, opticæ totius apex & medulla? Certè neſcio utrum ulla ſcientia, ulla ars alia, tot oculorum oblectamenta, tot artis miracula proferat, tot Naturæ pandat miracula, quot hæc Optica, ſeu directo efficienda atque ſpectanda radio ſint, ſeu reflexo per ſpecula, ſeu infracto per vitra & aquas. Meritò ergo ab Opticis inchoamus *Magiam* noſtram *Naturalem*. Dicendorum hæc eſto Synopſis.

Magia optica quid ſit.

SYNOPSIS

Eorum quæ prima Parte Magiæ Naturalis continentur.

NOvem omnino Libris comprehendimus, quidquid de optica Magiæ noſtræ Naturalis Parte tractare ſtatuimus; quibus præmittimus Librum integrum Prolegomena in Magiam iſtam univerſam complectentem. Huius ergò Primæ Partis Magiæ

LIBER I. *Proœmialis eſt, quo primævum Magiæ ſignificatum primò, deinde corruptionis eiusdem tempora & Auctores indagamus; varias Magiæ diviſiones afferimus; tam Naturalem, quàm Artificialem definimus, & varios utriusque effectus ſummatim enumeramus. Illicitæ deinde Magiæ varia ſigna, variosque effectus Dæmonum ope productos afferimus; quæ, & quo modo, eorundem auxilio fieri queant, determinamus. Hæc omnia eo conſilio in Operis totius veſtibulo tractamus, ut videat Lector, quam probemus, quàm reprobemus Magiam, licitamque ab illicita diſcernat.*

LIBER II. *Præluſorius eſt, quo opticæ Magiæ fundamenta explicamus. Continet Præluſiones quinque: Ophtalmicam, de oculi ſtructura & partibus; Actinobolicam, de luminis & caloris radiatione; Idealem de oculi ſimilitudine, modoque intromittendi ſpecies viſibiles rerum in locum obſcurum per foramen exiguum; Opticam, de viſione modoque videndi;*

di; Stichioticam, de Axiomatis, & Hypotheſibus opticis.

LIBER III. *Anamorphoticus eſt, quo de arcana imaginum deformatione ac reformatione agimus, tam ex Optices, quàm ex Catoptrices præſcripto, per radios inquam tam directos, quàm reflexos, idque in omnis generis ſuperficiebus, rectis, curvis, intercisis, planis, conicis, pyramidalibus, mobilibus, fixis, regularibus, irregularibus, quantumvis etiam magnis, & quantumvis diſcontinuatis. In his omnibus ita depingere ac diſſipare imagines, ſeu geometricè, ſeu mechanicè, docemus, ut aliunde, quàm ex determinato loco inſpectæ, appareant prototypis ſuis diſſimillimæ, ac prorſus deformes; quæ tamen reformantur, ſi ex loco ac puncto certo inſpiciantur, aut ſpeculis certo ſitu diſpoſitis objiciantur.*

LIBER IV. *Paraſtaticus eſt, ſive de prodigioſis repræſentationibus rerum à Natura & Arte factis; quem in finem variæ ac prorſus admirabiles repræſentationes à Natura factæ in aëre, in montibus, in rupibus, lapidibus, plantis, aliisque rebus afferuntur. Et nè Artem Natura vincere videatur, eadem etiam, & magis prodigioſa, ſaltem magis concinnè ac jucundè, per Artem repræſentare docemus.*

LIBER V. *Chromaticus eſt, exhibetque varios & planè exoticos effectus colorum, à Natura & ab Arte productos in mineralibus, plantis, animalibus, aliisque rebus, ſeu verè ac perſeveranter, ſeu apparenter tantùm ac velut per oculorum illuſionem.*

Digitized by Google

LIBER VI. *Catoptricus eſt, & innumeras, easque verè Magicas rerum exhibitiones per ſpecula continet, ſeu plana illa ſint, ſeu concava, convexa, cylindrica, conica, mixta; tanta varietate catoptricarum inventionum, metamorphoſium, machinarum, phænomenorum, ut non immeritò Proteus Catoptricus hic Liber appellari poſſit. In eo Theoria cum Praxi ita conjungitur, ut illius cum hac aſſociatio Lectori Euclidearum demonſtrationum gnaro lumen cum delectatione, ſejunctio delectationem ſine tenebris afferre poſſit: ita enim ordinavimus omnia, ita tractamus ſingula, ut nuda Praxes ſine Theoria intelligi æquè poſſint, etſi non æquè ſcientificè comprehendi.*

LIBER VII. *Catoptro-cauſticus eſt, agitque de ſpeculis uſtoriis, eorumque effectibus miris, & uſu multiplici æquè ac prodigioſo, adeo ut horum ſpeculorum arcanum, omnium quæ in totius Magiæ Naturalis ambitu continentur, maximum haberi non injuriâ poſſit. Docet autem hic Liber primò ſpeculorum cauſticorum formam multiplicem; deinde effectus in comburendo; quos tamen ita extollit, ut non in infinitam, nec in exoticam nimis diſtantiam, quod imperitè nonnulli faciunt, vis illa extendatur.*

LIBER VIII. *eſt Catoptrologicus & Catoptrographicus, in quo arcanos prodimus modos per ſpecula non tantùm ſecretò, ſed & abſentibus loquendi atque ſcribendi; ſimulque artificium pandimus figuras quaſcunque per ſpecula repræſentandi, adeoque & ſeipſum abſentibus præſentem conſtituendi.*

Pan-

Digitized by Google

Diſſolvimus deinde aliorum pſeudo-catoptrographiam; tandemque ſpeculum loquens exhibemus.

LIBER IX. *Dioptricus eſt, & prodigioſa refractionum phænomena atque arcana explicat, non omnia quidem, ſed ea ſolummodò, quæ apud nos, ſeu Arte, ſeu Natura, contingunt; cuiuſmodi ſunt variæ ac jucundæ per radios in aquis & vitris refractos paraſtaſes, nonnullaque hydromantica ſpectacula; mira trigono vitreo priſmate, cryſtalloque polyëdro exhibita ſpectacula; illuminationes & combuſtiones dioptricæ catoptricis nec pauciores, nec inefficaciores.*

LIBER X. *Teleſcopicus eſt, & fabricam, uſum, effectumque prodigioſum Teleſcopij ac Microſcopij depromit, brevi tenus quidem, at non obſcurè. Binoculi præterea Teleſcopij originem & compoſitionem proponit, unà cum Experimento novo Panto-paraſtatico à P. Athanaſio Kirchero olim invento; pro cuius exhibitione Panto-paraſtaticam Machinam fabricare novo modo docemus.*

Hæc ſunt quæ ex immenſa Optica ſupellectile ſeligenda putavimus: plura addere poterit Curioſus Lector, plura & nos fortaſſis alio tempore, ſi DEUS vitam dederit & vires, addemus. Hæc interim ad DEI gloriam, aliorumque utilitatem ſufficiant.

LI-

LIBER PRIMUS PROOEMIALIS,

Sive

De Prolegomenis in univerſam Naturæ & Artis Magiam.

PROOEMIUM.

MAgia nomen in tantum apud multos his etiam temporibus verſum eſt odium, ut eo audito horreſcant aures & animi, & ſi quem librum eodem inſignitum conſpiciant, explodendum confeſtim, ac flammis devovendum judicent. Quaſi verò malum omne id, quod in malum ab aliquibus vertitur uſum: quaſi verò ideo damnãdum aurum, quod proditionis aliquorum vitio fiat inſtrumentum; ideo abominandum mel, quod nonnullorum intemperantia in felles tranſeat amaritiem. Hæc imperita dicamnè, an religioſa aliquorum perſuaſio, perplexum diu me tenuit, num præſenti Operi Magiæ *nomen præfigerem, ut initio ſtatueram; an aliud minus odioſum vocabulum ſubſtituerem. Et ut quod res*

eſt,

Digitized by Google

eſt, fatear, refixi aliquando Epigraphen Magiæ, *eiuſque loco* Thaumaturgum Phyſico-Mathematicum *repoſui; mox tamen, quoniam & in Catalogo Librorum (cujus ſuprà mentionem feci,) à P. Athanaſio Kirchero poſthac edendorum, & in Mechanica mea Hydraulico-pnevmatica Præloquio,* Magiæ Naturalis *titulo promiſſum hoc Opus inſigniveram, nolui ab antiqua recedere mente. Ut autem ſcrupulus omnis Lectori meo, ſi quis cum eo accedit, eximatur; primum hunc Librum toti noſtro Operi præmittere volui, in eoque primævum, verum, ac genuinum* Magiæ *ſignificatum*, Magiæque *varias acceptiones ac diviſiones explanare, breviter tamen, & ſine immodica Auctorum, atque auctoritatum coacervatione. Plura qui vult, legat* Victoriam *Relect. de Magia,* Medinam *2. Paran.* Pererium *lib. de* Magia, Franciſcum Picum *lib. 7. de Prænotion.* Julium Cæſarem Bulengerum *lib. 1. de Magia.* Philoſtr. *in vita Apollonij*, Sixtum Senenſem *lib. 2. Biblioth. V. curioſarum artium libri,* Pinedam *lib. 3. de rebus Salomonis,* Delrium *lib. 1. Diſquiſit. Magicarum, & alios quàm plures.* *Auctores qui de Magia tractant.*

CAPUT PRIMUM.

De Magiæ *primæva ſignificatione.*

Magia quid ſignificet.

M*Agiæ* vocabulum (ſive Perſicum id ſit, Chaldaicumve, ut *D. Hieron.* placet in cap. 2. Danielis, cum pleriſque de Magia Scriptoribus; ſive græcum, ut aliis) ex primæva ſua impoſitione honorificum fuiſſe, non ſecus ac Sophiſtarum, Aſtrologorum, aliorumque ſimilium; non obſcuris multorum Auctorum comprobatur teſtimoniis. Significabat enim ſummam creatæ ac naturalis ſapientiæ perfectionem, ac veluti ſupremum arcanarum ſcientiarum apicem, hoc eſt, facultatem res miras & inuſitatas, ratione quadam occulta & aliis ignota, perficiendi, applicando, ut ſcholæ loquuntur Philoſophorum, activa paſsivis, arte quadam paucis manifeſtâ. Iidem proinde *Magi* erant, ſi pleriſque credimus Scriptoribus, apud Perſas præcipuè & Chaldæos, qui Prophetæ apud Hebræos, Philoſophi apud Græcos, Sapientes apud Latinos, Sacerdotes apud Ægyptios, Brachmanes apud Indos, Gymnoſophiſtæ apud eoſdem & apud Aethiopes, Druidæ apud Gallos, reconditiori ſcientiâ præditi apud alios. Certè ab omni ævo, & etiamnum apud Germanos noſtros, *Magi* non alio appellantur nomine (ſi uſum nominis ſpectes, non abuſum) quàm ſapientum, die Weiſen; utique ab antiquiſſimis Germaniæ incolis, Noë nepotibus, acceptâ interpretatione. Veriſſimè ergo *Cornelius Agrippa* lib. I. Philoſophiæ occultæ cap. 2. *Magica*, inquit, *facultas poteſtatis plurimæ compos, altiſſimis plena myſteriis, profundiſſimam rerum ſecretiſſimarum contemplationem, naturam, potentiam, qualitatem, ſubſtantiam, & virtutem, totiusq; Naturæ cognitionem complectitur: & quomodo res inter ſe differunt, & quomodo conveniunt, nos inſtruit; hinc mirabiles effectus ſuos producens, uniendo virtutes rerum per applicationem earum ad invicem, & ad ſua paſſa congruentia, inferiora ſuperiorum dotibus ac virtutibus paſſim copulans atque maritans. Hæc perfectiſſima ſummaq; ſcientia; hæc altior ſanctiorq; Philoſophia; hæc denique totius*

Magi qui fuerint olim.

nobis

Digitized by Google

nobiliſſima Philoſophia abſoluta conſummatio. Similia habet *Ioannes Baptiſta Porta* lib.1. Magiæ Natur.

Quæ cùm ita ſint, fateri haud abnuo, quod pleriq; credunt, à Perſis ſeu Chaldæis *Magi* & *Magiæ* vocabulum ſumpſiſſe originem, vel ab ipſis renaſcentis mundi poſt Cataclyſmum incunabulis; à quibus deinde ad nationes alias traductum, ut proprium ſacrorum Antiſtitibus, Regumque moderatoribus. Solebant enim Perſæ *Magiæ* nomen tribuere non tam humanarum, quàm divinarum, ac politicarum rerum, ad cultum divinum Regnique gubernationem pertinentium, excellenti peritiæ, uti ex *Platonis* Alcibiade colligitur, ubi ait: *Ii qui legibus Perſarum præſunt, quatuor ſunt, ſapientiſſimus, juſtiſſimus, temperatiſſimus, atque fortiſſimus aliquis vir; quorum primus* Magiam *docet, atque idem inſtituta Regia.* ubi *Magia* Deorum cultum ſignificat, uti ex contextu liquet. Iiſdem quatuor Regiam prolem, quam in ſpem regni educare volebant, cùm pueritiam exceſſerat, erudiendam tradebant Perſæ. Hinc ipſi Perſarum, ac ſubinde aliarum Orientalium nationum Reges olim *Magi* vocabantur, *Tullio* teſte in lib. de Divinat. ubi neminem apud Perſas Regio potiri faſtigio potuiſſe ſcribit, qui priùs *Magicam* non imbibiſſet ſcientiam. *Cœlius* quoque *Rhodiginus* lib. 9. cap. 23. ex *Strabone* & *Poſidonio* refert, Parthorum fuiſſe duplex concilium, Nobilium, & *Magorum*, & ex utroque fuiſſe Reges electos. Nec alia de cauſa Reges tres ab Oriente ad Chriſti nati incunabula duce ſtellâ ducti, *Magi* appellātur, quàm quòd Reges eſſent, ac proinde ſapientes. Non negaverim tamen, multos eorum, qui *Magorum* gaudebant titulo, & nomenclaturâ, à *Magiæ* puritate ac dignitate abhorrentes calluiſſe artes, iiſque ſibi & nomen, & famam conſecutos; tunc nimirum, cùm Dæmonis fraude, & improborum hominum nequitiâ, veris dogmatibus falſa, utilibus noxia, illicita miſceri licitis cæpêre. Quod quo tempore, & quibus auctoribus factum ſit, jam dicere aggredior.

Magiæ nomen à Perſis.

Magi vocabantur Orientalis Reges.

CAPUT II.

De Magiæ genuinæ corruptione, & quo id tempore, quibusvè factum Auctoribus.

Magia legitima Adamo tradita à Deo.

VEram ac legitimam *Magiam* cum cæteris ſcientiis Adamo tributam à Deo, & ab hoc poſteris traditam ſeu voce, ſeu ſcriptis, haud vanis colligitur conjecturis ac teſtimoniis Auctorum Hebræorum, Chaldæorum, Arabum, Samaritanorum, Syrorum, Græcorum, & Latinorum, quæ verbotenus recitat ex ipſis fontibus *P. Athanaſius Kircherus* Polyglottus in Obeliſco Pamphilio lib. 1. cap. 1. & in Oedipo Ægyptiaco tom. 2. claſſe 2. cap. 1. & ſeqq quibus locis multa ac rariſſima habet de libris ſcriptis ante diluvium ab Adamo, à Seth, ab Enoch, à Cham, & aliis; & qua ij ratione à diluvij corruptione conſervati fuerint ad poſterorum ſæcula tranſmiſsi. Verùm ut nihil fuit vnquam tam ſanctum, laudabile, & incorruptum, quod Dæmonis fraude, & hominum improbiſſimorum malitiâ non fuerit vitiatum atque corruptum; ita reconditarum quoq; rerum ſcientia ab Adamo poſteris ſuis tradita, & *Magiæ* nomine cohoneſtata, nefariis ſuperſtitionibus, & execrandis dogmatibus Dæmone Magiſtro contaminata fuit, ſicque *Magia* primæva atque legitima cum nomine cœpit in odium verti apud bonos, brevique adeo diffundi peſtis per orbem, ut nulla vnquam gens extiterit, quæ illâ non fuerit contaminata. Qua ex corruptione nata eſt diviſio *Magiæ* in licitam & illicitam, de qua infrà.

Magia legitima Dæmonis fraude corrupta.

Magiæ corruptor quis.

Quo verò tempore ac loco, & quo potiſſimum Auctore corrumpi cæperit *Magia* legitima, & introduci vana, falſa, ac noxia, lis eſt non modica inter Scriptores. *Plinius* lib. 30. Hiſtor Natur. cap. 1. de ea loquens ait; *ſine dubio in Oriente orta eſt* Magia *in Perſide à Zoroaſtre, vt inter auctores convenit.* Idem ſentiunt alij pleríque, ut *Iuſtinus Hiſtoricus* initio lib. 1. *D. Auguſt.* lib. 21. de Civitate Dei cap. 13. & alij. At cùm multos habeamus ex variis Hiſtoricis & Scriptoribus Zoroaſtres, qui variis vixêre temporibus, variiſque in regionibus; quiſnam ille ſit qui *Magiæ* præſtigiatricis auctor

Zoroaſtres varij.

Digitized by Google

ctor fuerit, & quo vixerit tempore, ingens eſt inter auctores diſſidium. Alij enim præter memoratum jam Zoroaſtrem, quem Chaldæum plerique vocant, agnoſcunt alterum gente Bactrianum, qui cum Nino bellum geſſerit; tertium genere Pamphilium (quem & Erum dici aſſerunt) Armeni filium, juxta *Clementem Alexandrinum*, aut Oromazi, juxta *Platonem*; quartum Armenum natione, Hoſtanis nepotem; quintum Perſomedem; & ſextum Proconneſium. Horum omnium mentionem facit *P. Martinus Delrio* lib. 1. diſquiſit. Magic. cap. 3. ex *Plinio*, *Iuſtino*, *Arnobio*, *Clemente Alexand. Suida*, *Franciſco Patritio*, & aliis. Plures etiam commemorat *P. Athanaſius Kircherus* loc. cit. qui omnium accuratiſſimè rem totam examinat, & litem componit, ut videbimus capite ſequenti.

Interim tamen aio, *Magiam* genuinam, atque à Protoplaſte Adamo Theodidacto poſteris ſuis traditam, longè ante mundi Cataclyſmum, Cainitarum malitiâ fuiſſe corruptam. Probo id ex variis Auctoribus antiquis. Ac primò ex fragmento libri Enoch, quod græcâ linguâ adducit *Scaliger* in Annotat. ſuis in Euſebium, & reperit etiam in Bibliotheca græca celeberrima Monaſterij Salvatoris Meſſanæ Siciliæ urbe *P. Athanaſius Kircherus*, cùm anno 1637. iſthic per dies aliquot moraretur; qui primus, quod ſciam, id latinum reddidit, inſeruitque to. 2. Oedipi Ægypt. Claſſi 2. cap 2 §. 4. Libri Enoch, ex quo dictum fragmentum ſumptum eſt, meminiſſe videtur *Origines* apud Sixtum Senenſem Homil. 28. in lib. Numerorum, unà cum *Tertulliano*, dum tradunt, argumentum libri Enoch fuiſſe, præter Prophetias, de numero & nominibus ſtellarum, & ipſarum ſecretis virtutibus, de deſcenſu filiorum Dei ad filios hominum, de gigantibus ex Angelorum coitu progenitis, de extremo Iudicio Dei erga impios. Quæ omnia in dictó fragmento continentur. Et quamvis is liber Apocryphus ſit, non tamen ideo falſa ſunt omnia quæ continet. Sic ergo inter alia in dicto fragmento habetur. *Et factum eſt, cùm multiplicati fuiſſent filij hominum, nataq; ipſis filia pulchra & decora, deſideraruntque eas egregori (ſcilicet angeli mali) & unus alterum ſeducebat, diſ-*

Magia legitima corrumpi capta ante diluvium.

Enochi libri fragmentum, eiuſq; argumentum.

centes ad invicem: eligamus nobis fœminas è filiabus hominum terræ,&c. ſic & reliqui omnes anno 1170. Mundi acceperunt ſibi ipſis mulieres, & inceperunt contaminari in ipſis vſque ad diluvium, & docebant ipſos (gigantes) & fœminas eorum Magiam (*græcus textus habet*, φαρμακέιας) *& Incantationes, &c.* His prorſus ſimilia habet Zoſimus Panopolites apud *Photium*, & Chronicon Arabum auctore *Abulhaſſen*, quorum verba græca & Arabica affert *Kircherus* loc.cit. Hiſce conſentit Serenus Abbas apud *Caſſianum* Collat. 8. cap. 21. ubi ait: *Scientiam omnium naturarum per ſucceſſiones generationum ſemen Seth paternâ traditione ſuſcipiens, donec diviſum à ſacrilega propagine* Cain *perdurauit, quemadmodum ſanctè perceperat, ita etiam vel ad Dei cultum, vel ad vitæ communis vtilitatem exercuit. Cùm verò fuiſſet impiæ generationi permixtum, ad res profanas & noxias, quæ piè didicerat, inſtinctu quoq́ Dæmonum derivauit, curioſasq́ ex ea maleficiorũ artes atq́ præſtigia, magicasq́ ſuperſtitiones audacter inſtituit, &c. Hæc igitur quam diximus curioſarum rerum notitia quomodo in diluvio non perierit, ac ſupervenientibus ſæculis innotuerit; &c. perſtringendum breviter puto.* Quod & facit, ut poſtea videbimus. Accedit *Clemens Alexandrinus* lib. 4. recognit. ubi ait: *docuerunt* (mali Angeli) *homines, quod Dæmones artibus quibuſdam obedire mortalibus, id eſt, magicis invocationibus, poſſent; ac velut ex fornace quadam & officina malitiæ totum mundum ſubtracto pietatis lumine, impietatis fumo repleverunt. Pro his & aliis nonnullis cauſis diluvium mundo introductum eſt, & omnes qui erant ſuper terras, deleti ſunt, exceptâ Noë familiâ, qui cum tribus filiis, eorumq́ vxoribus ſuperfuit: ex quibus vnus Cham nomine, cuidam ex filiis ſuis, qui Mezraim appellabatur, à quo Aegyptiorum, & Babyloniorum, & Perſarum ducitur genus, malè compertam* Magicam *tradidit diſciplinam.* Nunc ad Zoroaſtres redeamus.

CAPUT III.

De Zoroaſtre qui primus Magiæ licitæ corruptor exiſtimatur.

Zoroaſtris etymon.

P. *Athanaſius Kircherus* lib. 1. Obel. Pamphilii cap. 2. indagans etymon nominis *Zoroaſtris*, ait, id derivare aliquos à græcis voca-

vocabulis ζῶον & ἄςρον, quaſi diceres, *vivens aſtrum*: alios à Chaldaico partim, & partim à Græco vocabulo, nempe à צורא *zura*, quòd figuram, ſignum, imaginem interpretantur; & ab ἀςὴρ, quod ſidus ſignificat; ut idem ſignificet Zoroaſter, quod figura, imago, ſignum aſtrorum: alios ab aliis nominibus & linguis, ut videre eſt apud *Goropium*. Ipſe verò *Athanaſius Kircherus* ait, vocabulum hoc, *Zoroaſter*, eſſe vocabulum Chaldaicum, & derivari à nonomine *Tſura*, vel à verbo *Tſujar*, quorum illud figuram, hoc figurare ſignificat; & ab *aſter*, quod ignem abſconditum ſignificat; quaſi diceretur *Zuiaſter*, formans idola ignis abſconditi, vel etiam *Zuraſter*, id eſt, ſignum, figura, ſimulachrum rerum ſecretarum & abſconditarum. His ita conſtituis, aſſero cum *Kirchero* loco proximè citato, famoſiſſimum illum apud Scriptores varios Zoroaſtrem, primumque *Magiæ* licitæ corruptorem, illicitæque inventorem nominatum, alium non fuiſſe niſi Cham filium Noë, qui ante diluvium ab impiis Cainitis eam didicit, & nè periret aquarum inundatione, lapidibus & columnis eam incidit, & diluvio tranſacto ad poſteros ſuos tranſmiſit. Audi *Gregorium Turonenſem* lib. 1. Hiſtoriæ Francicæ. *Cham autem*, inquit, *totius artis* Magicæ, *imbuente Diabolo, & primus Idololatriæ repertor, primusque ſtatuam adorandam ſtatuit; ſtellas & ignem de cœlo labi* Magicis *artibus, ei adſcribunt; vocatusque eſt, cùm ad Perſas tranſiſſet, Zoroaſter, quod ſtellam viventem interpretantur.* Sive ut nos ſuprà ex *Kirchero* diximus, formans idolum ignis abſconditi, ſive ſignum & figuram rerum abſconditarum. *Clemens Alexandrinus* poſt verba præcedenti capite in fine relata ſubjungit. *Hunc* (Chamum) *gentes, quæ tunc erant, Zoroaſtrem appellarunt, admirantes primum* Magicæ *artis Auctorem, cuius nomine etiam libri plurimi ſuper hoc habētur, &c.* Addit hunc poſtea ictum fulmine, Zoroaſtrem, quaſi vivens aſtrum, appellatum, & pro DEO habitum. Philoſtratus in Vita Apollonii Thyanæi idem expreſſè docet, *Audiverat* (Apollonius) *Nini tempore Zoroaſtrem Bactrianorum Regem multa de* Magia *docuiſſe, & ſcripſiſſe, quæ apud Babylonios ſervabantur. Is autem fuit Cham filius Noë, qui ante cataclyſmum* Magicam *artem didicerat, & poſtea exercuit, & alios docuit, &c.* His congruunt quæ de Zoroaſtre ſcri-

Zoroaſter primus Magiæ legitimæ corruptor, idem qui Cham.

Cham primus legitimæ Magiæ corruptor.

ſcribunt *Plinius, Suidas, & Beroſus*. *Didymus* quoque *Alexandrinus* Zoroaſtrem nullum alium quàm Cham filium Noë fuiſſe, non ſemel fatetur. *Abenephius* lib. de ſacra Hiſt. Ægyptiorum ait. *Fuit autem Cham filius Noë, & primus oſtendit cultum idolorum, & nomen eius Zoroaſter*. *Auctor Hiſt. Scholaſt.* ſuper libro geneſ. in cap. 29. ſuæ Hiſtoriæ: *Ninus*, inquit, *vicit Cham, qui adhuc vivebat, & regnabat in Bactria, ſeu in Thracia, ut alij volunt, & vocatur Zoroaſter, inventor artis* Magicæ, *qui & hanc, & ſeptem liberales artes in quatuordecim columnis ſcripſit, ſeptem æneis, & ſeptem lateritijs, contra duplex orbis excidium quod timebatur, unum per aquam, alterum per ignem.* ſic ille. *Beroſus* lib. 3. *erat illi* (Noë) *filius ex tribus primus adoleſcentior, qui ſemper* Magicæ, *ac venefica ſtudens, Zoroaſtris nomen conſecutus erat.*

Zoroaſter columnis incidit artes ante diluvium.

Cham itaq; Noëmi piiſſimi filius impius, cùm ante diluvium ab impiiſſimis Cainitis artes illicitas avidiſſimè didiciſſet, eaſque non voce tantùm, ſed libris etiam ſcriptis ad poſteros tranſmittere cuperet, & ut ait Serenus Abbas apud *Caſſianum* loco ſuperiori cap. cit. *Sciens nullum ſe poſſe ſuper his memorialem librum in arcam prorſus inferre, in quam erat unà cum patre juſto ac ſanctis fratribus ingreſſurus; ſcelestas artes, ac profana commenta diverſorum metallorum laminis, quæ ſcilicet aquarum inundatione corrumpi non poſſent, & duriſſimis lapidibus inſculpſit, quæ diluvio peracto, eâdem quâ celaverat curioſitate perquirens, ſacrilegiorum & perpetuæ nequitiæ ſeminarium tranſmiſit in poſteros.* Huic congruunt quæ *D. Aug* lib. 18. de Civitate Dei, & *Petrus Comeſtor* recitant de quatuordecim columnis, ſeptem æreis, & totidem lateritiis, artium & ſcientiarum canonibus inſignitis, à Chamo Noëmi filio erectis. Quas quidem artes columnis inſcriptas, & tranſacto diluvio incorruptas inventas, iterum libris conſignaſſe credibile eſt, idque maternâ linguâ, hoc eſt, Hebraicâ, ſeu Chaldaicâ. Et hos libros adeptum ſe gloriatur *Picus Mirandulanus* in Epiſtola quadam ad Marſilium Ficinum data, his verbis: *Chaldaici hi libri ſunt, ſi libri ſunt, & non theſauri. Audi inſcriptiones: Patris Ezræ, Zoroaſtris, & Melchior Magorum oracula. In quibus & illa quoque, quæ apud Græcos mendoſa & mutila circumferuntur, leguntur integra & abſoluta. Tum eſt in*

Chami libros ſe legiſſe ait Picus Mirandulanus.

illa

Digitized by Google

illa Chaldæorum Sapientum brevis quidem, & ſalebroſa, ſed plena myſteriis interpretatio. Eſt idem & libellus de dogmatis Chaldaicæ Theologiæ. Tum Perſarum, Græcorum, & Chaldæorum in illam divina & locupletiſſima enarratio. Hæc Picus.

Propagavit autem Cham ſeu Zoroaſter *Magiam* ſuam primùm in Ægypto, quam poſt diluvium ac linguarum apud Babel confuſionem cum ſuis adierat. Ægypto deinde numeroſâ prole repletâ, & maioris gloriæ cupidus, filio ſuo Miſraim regnum reliquit, & in Chaldæam, Perſiam, ac Mediam ad Aſſyriæ populos ſe contulit, ubi Aſtrologiam, & *Magicas* artes profeſſus, tantum apud indigenas nomen obtinuit, ut cœleſti igne conſumptus, prout prædixerat, inter Numina Perſidis relatus, Μυδρὰς, hoc eſt, candefactus lapis, *Zuraſter*, ſeu vivum ſidus, *Sol, ignis vivens*, Σοφὸς *Magus*, id eſt, ſapiens fuerit appellatus. Hinc factum eſt, ut Perſomedem Zoroaſtrem Hiſtorici nonnulli eum appellent, ut ſuprà vidimus; qui tamen unus & idem eſt cum Zoroaſtre Chaldæo, ſeu Cham, de quo loquimur. Atque ab hoc Zoroaſtre omnes reliqui, qui *Magicis* artibus poſtea floruerunt apud varias nationes, Zoroaſtres ſunt appellati; non ſecus ac apud Ægyptios olim omnes occulta & abſtruſa revelantes, ψοντονφανηχ vocati ſunt, & Oſirides, qui variis inventionibus rerum, religioniſq; cultu homines ad meliorem vitam reducebant. Hinc factum ut tot reperiantur apud Scriptores, tamque diverſarum nationum Zoroaſtres, uti cap. ſuperiori vidimus. Hinc etiam eſt factum; ut ille ipſe primus Zoroaſter, primuſque *Magiæ* inventor, ut credebatur, à *Plinio* & *Diogene Laërtio* Perſes, à *Diodoro Siculo* Bactrianus, ab aliis alterius nationis appelletur. Hinc denique factum, cur tam variè ſentiant Auctores de antiquit. eiuſdem apud *Plinium* lib. 30. Hiſt. natur. cap. 1. ubi quæ refert ex Eudoxo, Ariſtotele, & Hermippo, omnino fabuloſa ſunt, ut oſtendit *Pererius* in cap. 7. Exodi diſp. 2. num. 17.

Cham ſeu Zoroaſter poſt diluvii propagat Magiam.

Zoroaſter varia adeptus eſt nomina.

Zoroaſtres appellati olim qui fuerint.

Zoroaſter cur tot ſortitus nomina.

U B. GENT
Digitized by Google

CAPUT IV.

De Magiæ univerſim ſumptæ diviſionibus, ac præcipuè in Naturalem, Artificialem, & Prohibitam.

Magia primæva ac licita definitio.

QUid ſit *Magia* univerſim ſumpta, ex vi primævæ ſignificationis, diximus ſuprà cap. 1. initio, nempe *ſumma creata ac naturalis ſapientia perfectio, reconditaq́; rerum cognitio, quâ ex applicatione activorum cum paſſivis mira, & communem hominum ſenſum ac captum excedentia, perficiuntur.* Dixi, *creatæ ac naturalis ſapientia*, ut excluderem ſupernaturalem, qualis fuit in Prophetis. Dixi, *ex applicatione activorum cum paſſivis*, quia ſine ijs creata induſtria nihil poteſt efficere. Dixi denique, *mira*, *& communem hominum ſenſum ac captum excedentia*, quia ſapiẽtiores ac ſupra vulgus doctos Magicorum effectuum cauſæ plerumque non latent. Hæc tamen effectrici ſolùm Magiæ conveniunt, non etiam contemplatrici. Eſt enim Magia alia Contemplatrix, alia Effectrix. Hanc jam explicavimus. Illa rerum in arcana Naturæ majeſtate penitus abditarum ſecretior quædam, & abſtruſior ſapientia eſt, eamque ex parte excoluit *Ariſtoteles* ac *Theophraſtus* in Libro de admirandis auditionibus. Effectricis *Magiæ* ſic univerſim deſcriptæ varij varias adſignant diviſiones, ut videre eſt apud *Plinium* lib. 30. Hiſt. natur. cap. 1. *Iamlichum* de myſteriis Ægyptiorum, *Proclum* de ſacrificio & Magia, *Porphyrium* de ſacrificiis, *D. Auguſt.* lib. 10. de Civit. Dei cap. 9. *Suidam* verbo *Magia*, *Thomam Alaſſium* in Opere de poteſtate Angelica, *Philoſtratum*, *Bulengerum*, *Pererium*, & alios multos. Omnium commodiſſimè mihi videtur poſſe dividi ratione finis & mediorum, in bonam ſeu licitam, & in malam ſeu illicitam. Si enim bono fine & induſtriâ humanâ addiſcatur & exerceatur, bona & licita eſt; ſi verò aut malo fine, aut ope Dæmonis, mala eſt ac illicita. Et *bona* quidem ſeu *licita Magia* duplex eſt, Naturalis, & Artificialis. *Mala* verò ſeu *illicita* eſt multiplex, ut in ſequentibus videbimus. Nam omnes *Magici* effectus adſcri-

Magiæ diviſio in licitam & illicitam.

bendi

bendi ſunt, vel inſitæ rebus naturæ, vel humanæ induſtriæ, vel Cacodæmonis magiſterio, & quidem ultimum multis modis, & varios ob fines.

CAPVT V.

De Magia *Naturali ſeu Phyſica, eiuſque miris effectibus obiter indicatis.*

NAturalem *Magiam* appello, *reconditam quandam arcanarum Naturæ notitiam, quâ rerum ſingularum naturis, proprietatibus, viribus occultis, Sympathiis ac antipathiis cognitis, res rebus, ſeu ut Philoſophi loquũtur, activa paſſivis, ſuo tempore, loco, & modo applicantur, & mirifica quadam hoc pacto perficiuntur, quæ cauſarum ignaris præſtigioſa, vel miraculoſa videntur.* Hanc vim *Magiæ* etiam *Pſellus* lib. de Dæmonibus, & *Proclus* lib. de *Magia* tribuit. *Magia naturalis.*

Hujus *Magiæ* effectus eſt, quòd funis, linteolum, charta ex aſpeſto confecta, & projecta in ignem, non modò non comburantur, ſed puriora etiam extrahantur, prout ſæpiſſimè vidi factitatum Romæ apud P. Athanaſium Kircherum. Item quòd Turca quidam Venetiis liquato plumbo manus lavit innoxius, *Cardano* teſte lib. 6. ſubſtili: imbutis fortè priùs manibus ſucco malvæ. Et quòd Tobias paternam cæcitatem felle piſcis diſpulit ab Angelo inſtructus, quam vim Callionymo piſci tribuunt *Plinius*, *Ælianus*, & alij cum *Galeno* lib. 10. ſimplicium medicam: An non magici videntur effectus, quos videmus quotidie in paleis calore ſuo fructus maturantibus, & frigore ſuo conſervantibus nives nè liqueſiant, dum de loco in locum ſole etiam ferventiſſimo deportantur? ut multorum annorum ſpatio quotidie fieri conſpexi in Sicilia, ubi anno ferè toto nives in montibus atque cavernis multo labore conſervatæ in deliciis ſunt, & magno quæſtu in civitatibus divenduntur, ac in Melitam uſque Inſulam, ubi nunquam conſpiciuntur de cælo lapſæ nives, navibus in dies ſingulos tranſmittuntur. Nec minùs mirum eſt, quòd calx viva, ut appellant,

Magia naturalis effectus.

Tob. 7.

Nix in paleis conſervatur.

cum

cùm ignitam in ſe habeat vim, aquâ affusâ accenditur; & quòd ſal Agrigentinus liquatur igne, aquâ verò induratur, & crepitat, ut *Solinus* & *Plinius* teſtatur lib. 31. cap. 7. & *Thomas Fazellus* Dec. 1. Rerum Sicular. lib. 6. cap. 1. circa finem, qui & fidem ſe probaſſe ait; quamvis ego per annos decem & novem, quibus Siciliam totam peragravi, & in variis civitatibus habitavi, varios quoque ſales aut concretos in littoribus maritimis, aut è montibus ſaxorum inſtar duriſſimorum erutos vidi, atque comedi, nihil unquã de huiuſmodi Agrigentino inaudierim. Magnetis miracula libris integris pertractant *Gilbertus, Cabæus, Nierembergius, Kircherus, Forerus*, & alij, ac nos ſuo loco in *Magia* magnetica abundè de ijs agemus, uti & aliis in locis de aliorum lapidum, gemmarum, plantarum, animalium virtutibus ad effectus exoticos producendos, ſi ritè applicentur. De Tarantula ſeu Phalangio Calabriæ mira ſæpe audivi, tum in Sicilia, tum iter bis faciens per Calabriam, quæ elegantiſſimè perſequitur *P. Kircherus* lib. 3. Artis Magneticæ, & nos ſuo loco aliqua dicemus.

Sal Agrigentinus.

Huc etiam referes vim herbarum, gemmarumque, quæ ad amorem, odium, lætitiam, venereos motus, & ſimiles effectus excitant, modò libertatem hominis non neges quâ his affectibus adhuc valeat reſiſtere; nam nullâ vi naturali voluntas per ſe cogi poteſt: Affectus verò quia variis humorum commotionibus excitantur, ut cùm circa præcordia fervere ſanguis incipit, iraſcimur, &c. naturalibus virtutibus commoveri certum eſt; ſicut lætitiam vino gigni, etiam ſacræ litteræ teſtantur. Quid verò hac in re cælum valeat, dicam ſuo loco. Illud cavendum, nè temerè omnia, quæ in Auctoribus leguntur, credantur eſſe naturalia, ut quod *Wilhelmus Alvernus* ſcribit Opere pereruditо de univerſo partis 2. principalis part. 3. cap. 23. apud *Delrium* loco ſuprà citato, Heliotropio homines reddi inviſibiles, & argento vivo inter duas cannas poſito incantationes impediri. Item quod *Robertus Triezius* lib. de Dæmonum deceptionibus docet, rutam furto ſublatam, & ocymum (Baſilienkraut appellant Germani) cum convitiis plantatum uberiùs provenire; & ſeptem certæ herbulæ grami-

Naturalia non ſunt omnia quæ pro talibus venduntur à Scriptoribus.

gramina jacta in ſympoſio, convivas omnes ad rixas & Lapitharum certamina provocare. Multa item quæ *Ioannes Baptiſta Porta* narrat in ſua *Magia* naturali; & nonnulla quæ habet *Martinus Schmucken* in Theſauriolo Secretorum naturalium, Chymicorum, & Medicorum; & *Wolffgangus Hildebrandus* in *Magia* ſua naturali; & pleraque quæ habentur in libello quodam Arabico de Secretis, quem Romæ latinè edidit Doctiſſimus, mihique notiſſimus vir, *Abrahamus Ecchellenſis* Maronita.

Certa etiam dierum diſcrimina, ceremoniæ, preces, cruces certo numero figuratæ, & ſimilia, hac in re ſuſpecta meritò ſunt, cùm omnia hæc vim naturalem nihil adjuvent, neque ex Eccleſiæ conſuetudine fiant. Diei tamen ortum & occaſum, creſcentis aut decreſcentis Lunæ varietatem, & alia huiuſmodi obſervare (non tamen planetarum horas, cùm eæ incertæ omnino ſint, nec de earum initio ac duratione inter Auctores conveniat) non arguo, cùm ſidera ſuo influxu aliquid poſſint, & ægros noctu graviùs, interdiu leviuſculè habere experiamur. *Superſtitioſa ſunt multa.*

Dividitur *Magia* naturalis in Operatricem, & Divinatricem. Operatricem hactenus explicavimus, & explicabimus porrò toto Opere, conſiſtitque in applicatione rerum cum rebus ad producendos effectus mirabiles. Divinatrix in abditis & futuris conjectandis verſatur, ut cùm quidam effectus naturales prædicuntur ex cauſis non paſſim cognitis. De hac fuſiùs *Delrius* toto lib. 4. Diſquiſit. Magic. & nos ſuo loco in Magia Divinatrice. Habent etiam ſuas Medici conjecturas, quas ipſis relinquimus. Aliquid tamen dicemus in Magia Medica. Eſt etiam quædam prænotio Phyſiognomica non omnino vana; ſiquidem è lineamentis, voce, coloribus hominum, naturales tantùm propenſiones conjectentur; dona autem ſupernaturalia, aut peccata inde velle deprehendere, vanum eſt, & illicitum, cùm dona ſupernaturalia à Deo, peccata à voluntate hominis, non à natura pendeant. De *Chiromantia*, & ſomniorum conjectura doctè loc. cit. quæſt. 5. & 6. *Delrius* diſputat; quibus eò uſque fidem habendam ſcribit, quousq; probabilis conjectatio effectus naturalis cum ſua cauſa apparet. *Magia Naturalis diviſio.* *Phyſiognomia aliqua licita.*

paret;ut cùm quis ſæpe incendia, bella, & ſimilia ſomniat, in eo choleram prædominari conijcere licebit. Ad futura libera, abſentia, non conjuncta venire, frivolum eſt. Sed de his plura in Magia Divinatrice.

Auctores varij qui de *Magia* Naturali, aut rebus ad ipſam pertinentibus ſcripsêre, & quâ cautelâ ij legendi, vide apud *Delrium* lib. 1. cap. 3.

CAPUT VI.

De Magia *Artificiali, eiuſque mirabilibus effectibus nonnullis ſummatim enumeratis.*

Magia Artificialis effectus.

ARtificialem *Magiam* appello, *artem ſeu facultatem mira quædam perficiendi per humanam induſtriam, adhibendo ad id varia inſtrumenta.* Huiuſmodi fuit ſphæra illa Archimedis vitrea, de qua *M. Tullius* 1. Tuſcul. & de Nat. Deorũ, & *Claudianus* Poëta Epigrammate. 21. Item Architæ lignea columba volans, de qua *Gellius* lib. 10. Noct. Attic. Et Leonis Imperatoris aviculæ aureæ cantillantes, de quibus *Glycas*, & *Manaſſes* in Annalibus. Et Boëtij æreæ aviculæ volantes, ac cantillantes, uti & ſerpentes ſibillantes, de quibus *Caſſiodorus* lib. varia. epiſt. penult. Et aquila Ioannis Regiomontani, quæ Carolo Quinto Cæſari Norimbergam adventanti obviam volavit, & uſque ad urbis portam eundem comitata eſt, ut refert *Adrianus Romanus* in Matheſi Polemica; ubi etiam ait, Muſcam ferream Norimbergæ è manu artificis ſui evolaſſe, & convivas circumvolaſſe, tandemque velut defeſſam, in ſui Domini manum rediiſſe. Ibidem viſa aliquando fuit ſtatua formâ lupi, quæ obambulabat, & tympanum pulſabat, uti ab oculato teſte audiui. Similia multa fiunt ibidem quotidie. Huc etiam ſpectat Caput æneum Alberti Magni, quod narrant humano artificio articulatè locutum; tametſi id alij fabuloſum exiſtiment, aut operâ diabolicâ peractum; quod tamen ut credam humanâ factum induſtriâ, facit ſtatua Mathematica P. Athanaſij

Aquila Regiomontani.

Muſca ferrea volitans.

Caput aneũ loquens Alberti Magni.

Kirche-

Kircheri, quam dum hæc ſcribo, litteris Romà ad me datis intelligo eum moliri, pro Sueciæ Regina Chriſtina nuper ad fidem Catholicam converſa, in Romano Collegio excipienda; quæ ſtatua ad interrogata reſpondere debebit. Conſtructionem eius ſuo loco dabimus. Nota ſunt quæ idem P. Kircherus ex *Magia* huius artificialis præſcripto exhibet in Muſeo ſuo, & ego ipſe exhibui trium annorum ſpatio ibidem, præſertim Magnetis ope, prout ea fusè in Arte Magnetica partim ab ipſo, partim à me in ſecunda Romana, ſive in tertia Operis editione deſcribuntur; cuiuſmodi inter alia ſunt lacertula chartacea ſurſum & deorſum per columnæ ſuperficiem extimam repens; ſtatua deſideratas litteras in ſphæræ vitreæ ambitu deſcriptas virgâ indice demonſtrans; Aeſopulus vitro incluſus, & bovem ad verſum fugiens, averſum ſequens; nauta cymbulam è portu ſolvens, & curſu peracto ad portum rediens; aliaque permulta, quæ leges vel apud *Kircherum* loc. cit. vel apud nos in Magia Magnetica. *Muſeum Kircherianum.*

Ad hanc eandem *Magiam* Artificialem pertinent, quæ fusè docebimus in ſequentibus; cujusmodi ſunt, ut ſupra menſam appareat catinus plenus aureis, fructibusvè, & dum extenditur manus, nihil apprehendatur; ut res extra cubiculum poſitæ appareant in cubiculo clauſo & obſcurato per foramen exiguum; ut radiis ſolis & ſpeculo projiciantur litteræ legendæ ad maximam multorum paſſuum diſtantiam; ut accenſo lumine in camera obſcura appareant per muros diſcurrentes ſerpentes; ut in ſpeculo appareant perſonæ, & res deſideratæ; ut herba cum floribus & foliis ex cineribus ſuis excitetur; & alia innumera, quæ ſuis locis fusè enarrabimus, & explicabimus. *Magiæ Artificialis alij effectus.*

Huc referri debent horologia rotata artificioſiſſima à modernis artificibus paſſim in Germania, Belgio, & Gallia, ſummâ induſtriâ fabricata, in quorum aliquibus plurimi conſpiciuntur motus, ut Solis annuus, diurnus, horarius, minutarius; Lunæ menſtruus, cum omnibus ejus phaſibus; quin imò & primi mobilis in Aſtrolabii formam conſtructi diurnus. Inter haſce Machinas celeberrima eſt, quæ Argentorati in ſummo templo conſpicitur, *Horologia rotata.*

quæ

quæ præterea etiam varia oblectamenta habet adjuncta, ut gallum cantantem, alasque quatientem, Angelos horæ pulſum indicantes, & clepſydram invertentes, ſphæramq; cœleſtem cum ſtellis & Sole ſponte circumactam. Similem vidi in ſummo templo Moguntiæ, & Francofurti. Ejusdem cenſus ſunt horologia denticulata pondere mota, quæ in templorum & curiarum turribus collocari ſolent, quæ non horas tantùm, horarumque quadrantes & momenta oſtendunt, tum pulſu, tum indice, ſed & prę-ludia habent muſica jam ſimplicis ſoni, jam etiam multiplicis in unam Harmoniam conſpirantis. Talia in multis Belgii civitatibus vidi & audivi ſæpiſſimè duorum annorum ſpatio. His affinia ſunt horologia denticulata, quæ ſine pondere horas, horæque partes oſtendunt, & per omnia itinera geſtari ſolent; quorum aliquando moles adeo exigua eſt, ut omnibus admirationem pariat. *Cardanus* meminit unius, quod inſtar gemmæ annulo incluſum fuit. Simile memini me legiſſe oblatum fuiſſe aliquando Carolo V. Cæſari in Hiſpania; & aliud, ſi non idem, habebat Excellentiſſimus Comes Motycæ, Siciliæ urbis, & Caſtiliæ Architalaſſus, dum pro Rege Hiſpaniarum Philippo IV. Siciliam regeret: quod deinde dono ceſſit Excellentiſſimo Principi Galati, apud quem id vidi Panormi.

Statuæ automata. Huc præterea referri debent ſtatuæ automatæ formam hominis aut bruti referentes. *Adrianus Romanus* in ſua Matheſi Polemica refert vidiſſe ſe ſtatuā quantitate & formâ puellā juſtę ætatis referentem, quæ & progrediebatur, & ſe inclinabat, erigebat, manum porrigebat, aliaque præſtabat, ut vix à viva puella dignoſci poſſet. Poculum quoque argenteum formâ puellari conſtructum, & vino plenum oſtendit eidem Romano Herbipoli non raró Illuſtriſſimus D. Conradus Fridericus à Thüngen Eccleſiæ Cathedralis ibidem Canonicus, quod per menſam etiam longiſſimè ad quemcunque juſſum fuerat, progrediebatur; cumque ad menſæ finem perveniſſet, ibi ſubſiſtebat absque ullo motu, tanquam gnarum ipſius termini & præcipitii. Evacuato poculo, iterumque infuſo, ad alios quoſcunque liberet, eâdem ratio-

Digitized by Google

ratione mittebatur, motumq; etiam ultra mediam horam continuabat. Vidimus & nos Panormi in Sicilia apud Reverendiſſimum D. Abbatem Giezi inter alia multa, rara, atque artificioſa, puellari formâ ſtatuam, quæ citharam concinnè atque harmonicè pulſabat, & ad numeros ſaltabat, per menſam diſcurrendo, & cantilenâ cum ſaltu finitâ ad circumſtantes converſa eosdem cum inclinatione ſalutabat. Tempus & charta deficeret, ſi omnia percenſere vellem, quæ apud nominatum Abbatem Panormi, & Romæ in variis diverſorum Principum & Cardinalium Ergaſteriis, ſeu Galeriis, ut vocant Itali, variisque Germaniæ urbibus vidi.

Unum ſilentio præterire non poſſum, quod non ita pridem oſtenſum mihi fuit Norimbergæ ab Ampliſſimo Viro Georgio Philippo Harſtorffero urbis Senatore. Duxit me is pro ſua ſingulari humanitate ad ædes cuiusdam artificis viri, ut videbatur ſimplicis, & omnino idiotæ, qui proprio Marte unà cum filiis ſuis conſtruxerat Machinam elegantiſſimam pyramidali formâ, longam ac latam pedes, ni fallor, novem aut decem circiter, altam quindecim, diviſam in varia loculamenta, affabrè elaborata. In his omnium artificum, qui in illa ingenioſiſſima urbe reperiuntur, ſtatuæ videbantur, ſuis quæque inſtrumentis armatæ, quæ ad motum unius rotæ vel unico digito mobilis concitabantur omnes, & artes ſuas exercere dexterrimè videbantur. Hic barbitonſor radebat capillos ac barbam, huc illuc diſcurrendo, tonſi caput pro neceſſitate invertẽdo, vel ſpeculum eidem præbendo; illic pictor arrepto penicillo ducebat lineas in tabula, & ſubinde circumſpiciebat; molitor aquam derivabat ſupra rotam, frumentum cribro inferebat, aliaque quæ officii ſui erant, peragebat; Piſtor farinam ſubigebat; Lanio ſecurim tauri capiti infligebat; foſſor terram fodiebat, & glebam palâ ferreà aliò tranſferebat; aliaque alii artifices perficiebant tam dextrè, ut vivere viderentur. Admiratione autem maximâ mihi dignum videbatur, quòd ad unius rotæ gyrationem, tam varii uno eodemque tempore motus exhibebantur, recti, obliqui, circulares, ſurſum,

Machina Norimbergenſis.

deorſum, dextrorſum, ſiniſtrorſum, celeres, tardi. Opus erat omnino regium, & non niſi pro ingenti pretio venale. Utinam aliquis pro dignitate illud deſcriberet.

Archimedis opera miranda.

Tandem huc ſpectant alia miranda Archimedis opera, ut dum ingentem navem onerariam, quam plurima hominum turba vix labore maximo movere poterat, hominibus in ſuper multisque ponderibus impoſitis, procul aſſidens, & quietâ impellens manu, vi quadam multifidæ machinæ (ſive polysbaſtus ea fuerit, ſive pancration, ſive alia) quaſi tranquillo mari prolaberetur, ad ſe adduxit. Quod cum Hero Rex Syracuſarum vidiſſet, exclamaſſe ſtupore plenus dicitur, ἀπὸ ταύτης τῆς ἡμέρας περὶ παντὸς Ἀρχιμήδει λέγοντι πιστευτέον. *Ab hac die quidquid Archimedes aſſeruerit, credendum erit.* Cùm deinde Marcellus Romanorum Dux maximo exercitu Syracuſas terrâ marique obſideret, Archimedes ad urbis propugnationem mirabiles & terribiles omnis generis machinas, telaque abditiſſimâ Mathematicæ doctrinæ ſcientiâ, quæ vocatur Mechanica, adinvenit, quibus tantas hominum ſtrages paſſim edebat, ut Romani admiratione incredibili, ſimulque terrore percuſſi, dicerent, ſe non contra homines, ſed contra Deos pugnare, ut *Plutarchus* in Marcello refert. Muros in illa oppugnatione ſubierant naves hoſtiles, quas anguſtiæ admiſerant per fauces portus magni, ut nunc vocant, Siculi Siracuſii; aliæ verò eminus conſiſtebant in Mari. Cùm utriſque magno Mathematico certandum erat. Certavit, nec impigrè minùs, quàm ingenioſè. Illis quæ proximè aſtabant, ferream porrexit manum, unamque illarum ſuſtulit in ſublime primùm, ſeu ut cæteris terrori eſſet, ſeu ut artis Mathematicæ, ſuique ingenii, cœlum inter & terram, perpetuum ſuſpenderet monumentum. Deinde ubi tam illuſtri ſpectaculo factum eſſet ſatis, eandem unguibus dimiſſam fluctibus donavit. Navibus aliquot hac arte demerſis, aliiſque fugâ dilapſis, ſpeculum proferre jubet, quod ad rationem parabolæ aliquãdo formaverat ipſe, expoliveratque. Novum id viſum omnibus, & delicii plenum, nec erat qui ex ſpeculo ominaretur malum: Machina enim talis

Digitized by Google

in bello nunquam apparuerat; ſed neque in pace militibus concedebatur tale oblectamenti genus. Itaq; ridere primùm Mathematicum militem Duces Romani; tum ſenem Syracuſanum, inſanum putare; & denique cum periculi nihil appareret, exſpectare attentiùs, ſi fortè tragœdiam agere vellet Poëta Mathematicus. Nec fuit neceſſe exſpectare diu; vix ſoli obverterat ſpeculum Archimedes, cum claſſem conflagrare ſentiunt. Senſêre Jovem, quem poëtam putarant: Jovem dico, & Jovem Mathematicum. Neque enim Jupiter ſine fragore, ſine nubibus fulminat; fulminat Archimedes placidè, & ſereno tempore, arte nimirum, quam non à Jove, ſed ex Conicis didicerat ſcientiis, catoptricisque experimentis. His aliisque fiſus ſcientiis & artibus, Archimedes propoſuit mirandum illud problema: τῇ δοθείσῃ δυνάμει, τὸ δοθὲν βάρος κινῆσαι. *Datâ qualibet potentiâ, quodlibet pondus movere*: de quo nos ſuo loco: nec exclamare dubitavit idem Archimedes, δός μοι ποῦ στῶ, καὶ κινήσω τὴν γῆν *Da ubi conſiſtam, & terram movebo.* De his omnibus agemus ſuis locis.

Archimedis effata audacia.

CAPUT VII.

De Magia *illicita, ejusque variis ſpeciebus, & ſignis.*

Magia illicita.

ILlicitam *Magiam* appello *artem ſeu facultatem, quâ non induſtriâ & artificio hominum, nec naturalium cauſarum ab ipſis factâ applicatione, ſed ope Dæmonum, vi pacti cum ipſis initi, mira quadam, & communem captum ſuperantia efficiuntur.* Dixi, *vi pacti cum Dæmonibus initi*; quia *Magia* hujus vis omnis nititur pacto, vel tacito, vel expreſſo cum Dœmone, ut probat *Delrius* lib. 2. diſquiſ. magic. quæſt. 4. ex *D. Cypriano* lib. de duplici martyr. *D. Auguſtin.* lib 2. de doctr. Chriſtian. cap 23. item ex Theologis, Juriſconſultis, & ratione ipſa. Pactum expreſſum eſt, quando quis Diabolo per ſe in forma viſibili apparenti, vel alteri ſuo nomine, dat & accipit conditiones, ſive voce, ſive ſcripto, quas ſervare vult, ut opem ab ipſo obtineat. Tacitum pactum eſt, quando quis ſciens ac volens

Pactum explicitum & implicitum cum Dæmone.

ſuperſtitioſis utitur ſignis, quibus uti ſolent *Magi*, acceptis ab illorum aliorumvè libris, aut ſermonibus. Addit *Delrius* lib. 2. diſquiſit. Magic. quæſt. 4. etiam pactum tacitum eſſe, quando quis ignorans utitur Magicis ſignis, quia neſcit eſſe mala, & à Dæmone inſtituta; quod illis ſolet accidere, qui bonâ fide legunt libros ſuperſtitioſos, putantes eos eſſe probatorum Philoſophorum, aut Medicorum; item iis qui accipiunt ea ab hominibus vulgò habitis bonis & fidelibus.

Magia illicita tres ſpecies.

Hujus *Magiæ*, ratione intentionis ſeu finis, quem *Magi* intendunt, dum ope Dœmonum mira efficere volunt, tres potiſſimùm naſcuntur ſpecies. Nam aliquando ſolùm quærunt artem ſeu facultatem extraordinarios & miros effectus producendi, propriæ aut alienæ utilitatis, vel delectationis gratiâ: aliquando facultatem quærunt cognoſcendi res futuras, vel etiam præteritas, aut præſentes, ſed arcanas, & occultas, quæ humanâ induſtriâ in illis circumſtantiis cognoſci non poſſunt: aliquando denique facultatem, artem, & modum appetunt nocendi aliis. Prima facultas ſeu ars retinet nomen Magiæ Illicitæ, ſecunda appellatur Divinatio, tertia Maleficium. Nos relictis duobus poſterioribus membris, dicemus ſolùm nonnihil de ſignis Illicitæ Magiæ: quanquam pleraque quæ de hoc dicentur, de illis etiam intelligi debeant.

Solùm hîc adverto cum *Delrio* lib. 1. diſquiſit. magic. cap. 4. *Magiam* naturalem & artificialem eſſe duo velamina, quibus ſe occulere ſolet *Magia* Illicita: plerumque enim vel vim Naturæ obtendit vel artificium, in ſuis effectibus illicita *Magia*.

Regula univerſalis ad diſcernendos effectus Magiæ.

Signum igitur ſeu regulam univerſalem ad diſcernendos effectus *Magiæ* Illicitæ ab effectibus licitæ, & à miraculis, hanc ponit *Delrius* lib. 2 quæſt. 5. *Vbi nec miraculi, nec Naturæ vis, nec artificij ſolertia inveniuntur, Magicus effectus à Diabolo eſt.*

Regulæ particulares idem præſtandi.

Signa verò ſeu regulæ ſpeciales ſunt hæ. *Primò. Si opera naturalem facultatem excedunt, nec rationabilis cauſa ſuppetit cur DEO, vel Angelis bonis aſcribantur; diabolica ſunt.* Quod intellige, ſi poſitivè concludatur, res adhibitas non habere vim ſufficientem ad opera illa producenda.

Secundò.

Secundò. Si diſtantia loci, in quo effectus produci dicitur ab aliqua cauſa naturali, eſt tanta, ut naturaliter cauſa per totum medium interjectum non poſſit agere, nec rationabilis cauſa ſuppetit, cur DEO, vel bonis Angelis adſcribi debeat, diabolicus eſt. Conſtat enim in Philoſophia, cauſam diſtantem non poſſe agere, niſi per mediũ alterationem. Unde ſi eadem cauſa proximè, aut propiùs applicata non ageret, quæ tamen agit in diſtans: evidens videtur id naturaliter non fieri. Intellige, ſi conveniat inter bonos Philoſophos, cauſam in dato caſu non agere in medium; ſi enim diſſenſio eſſet inter illos, ut ſi ageretur de effectu producto in parva diſtantia, ſuſpendendum eſt judicium.

Tertiò. Si ad effectum aliquem producendum adhibeantur verba ignota, falſa, apocrypha, abſurda, non cohærentia; aut ſacra, ſed detorta ad ſenſus alienos, aut ad quem non ſunt instituta, vel ſi aliqua nomina DEI incognitæ ſignificationis, vel etiam Angelorum nomina ignota inſerantur, quæ non novit Eccleſia; Item ſi adhibeantur certi characteres, aut figuræ aliæ, aut cruces non ut oportet locatæ, ac formatæ, vel ubi non oportet poſitæ, vel ſuperfluè certis locis ac numero iteratæ; Item ſi quid apponatur aliud, nihil pertinens ad effectum qui tali operatione intenditur; diabolicus eſt effectus. Ita *Delrius* loco cit. quæſt. 5. Exempla plurima huc ſpectantia afferemus infrà, cum agemus ſuo loco de *Magia* Ægyptiorum, Arabum, & aliarum gentium.

Quartò. Quando effectus tribuitur certis ritibus, & obſervantiis quibusdam peculiaribus ad id deſignatis, ut quòd fieri aliquid debeat certis diebus & horis, ad certum ſtellarum ſitum, ſub certo numero crucium & candelarum, certâ corporis poſiturâ, in tali chartâ, talis coloris vel figuræ, in tali materia, cum tali instrumento, talium verborum prolatione; diabolicus eſt. Exempla afferemus in *Magia* Ægyptiorum, & in Magia Arithmetica, & alibi.

Duo tamen extrema cavenda ſunt in inquiſitione, num effectus aliqui ſint Diaboli operâ producti. Primum eſt, nè temerè ſtatim cenſeamus omnes effectus eſſe naturales; quia ſæpè Dæmon quædam naturalia admiſcet, ut totũ naturale putetur. Alterũ eſt, nè temerè judicemus diabolicos eſſe; nam multarum rerũ *Extrema cavenda in examine effectuum Magiæ*

naturæ noſtram ſcientiam effugiunt, ut ait *S. Auguſt.* lib. 21. de Civit Dei cap. 4. Artificialia diſcerni facilè poſſunt, ſi vel Magiſtratui (ad quem pertinet in exteriori foro examinare, & publicum licentiæ teſtimonium dare ijs, qui ſimilia tractant, quæ ſuſpecta ſunt) aliisvè ab eo deputatis, vel confeſſario quoad forum internum, occultè fiat artis demonſtratio. Hac ratione didici ego cum P. Athanaſio Kirchero, naturale eſſe, & ab omni impoſturâ alienum, artificium exſpuendi omnis generis vina, aquas odoriferas, olea, ignes; de quo ſcripſi in Mechanica Hydraulico-pneumatica parte 2. cap. 6. Machina 7.

CAPUT VIII.

De effectibus quos Magi *ope Dæmonum producunt.*

TRiplices effectus *Magi* ope Dæmonum producere poſſunt & ſolent; veros, apparentes, & mixtos ex veris & apparentibus.

Magi quos effectus ope Dæmonum poſſint efficere.

Et quidem quòd veros aliquos effectus, vereque naturales producere poſſint, dubium nullum eſſe debet, quoniam Dæmones habent perfectam rerum naturalium cognitionem, & vires valentiſſimas ad applicandum activa paſsivis (nec enim peccando amiſerunt dona naturalia, ut Theologi omnes fatentur cum *D. Dionyſio* Areopagita cap. 4. de divinis nomini:) & inſuper multiplicem habent experientiam. Quare ſi per *Magos* verum aliquem effectum producere volunt, qui ipſorum vires non excedit, & Deus id permittit; nihil prohibet quò minùs id efficere poſſint. Talia opera fuerunt multa ex ijs quæ fecit Apollonius Tyanæus, ut aſſerit *B. Juſtinus* Martyr in reſponſ. ad Orthodoxos quæſt. 24. Idem aſſerit *S. Auguſtinus* variis in locis, ut lib. 3. de doctrina chriſtiana cap. 7. & 8. in opere 83. qq. quæſt. 79. & alibi.

Quòd etiam ſæpe à *Magis* Dæmonum ope producti effectus, non ſint veri, ſed tantùm apparentes, & præſtigiatorij; inde colligas, quòd Dæmon pater ſit mendacij, ac proinde ſæpius fallat,

& ocu-

Digitized by Google

& oculos perſtringat, aut aliis ſenſibus illudat, vanâ objectâ imagine; & quòd DEUS non ſemper permittat, ut verè efficiat id, quod in gratiam *Magorum* facere vellet ac poſſet; unde ad præſtigias confugit, nè impotentia ipſius detegatur. Hæc duo ſi vera ſunt, certum eſt, *Magos* efficere poſſe aliqua mixta ex veris & apparentibus.

Apparentium, ſeu præſtigiatorum effectuum exempla plurima refert *Delrius* lib. 1. cap. 4. & lib. 2. quæſt. 6. diſquiſit. Magic. ex variis Auctoribus. Talia erant, quæ refert *Trithemius* in Chronico Hirſaugienſi de quodam Judæo Medico, qui tempore Ludovici Imperatoris Anno 876. ſtupenda quædam coram Principibus Viris faciebat. Videbatur enim hominibus devorare equitem hoplomachum, & currum onuſtum fœno cum equis & auriga; amputare capita, manus, & pedes aliorum, eaque pelui, ut apparebat, impoſita præbebat omnibus ſpectanda, ſanguine ſtillantia, & ſtatim ſuo quæque loco reſtituebat; venationes, decurſiones, haſtiludia, & quæ homines in terris agitant, ea in aëre audiri faciebat; mediâ brumâ hortum amœniſſimum in Cæſaris palatio, arboribus, herbis, floribus, aviculis cantillantibus producebat: ſi quis pedem attraheret alterius, pes ſubſequebatur, & homo innoxius perſiſtebat. Talia etiam erant pleraque quæ de Simone legimus apud *D. Clementem Roman.* lib. 2. Recognit. & lib. 6. Conſtitution. Apoſt. & *Athanaſium Nicenum* quæſt. 23. in ſacram Scripturam; eum ex aëre novum hominem creaſſe; quibus volebat, inviſibilem factum; ſaxa quaſi lutum penetraſſe; ſtatuas animaſſe; in ignem poſitum non arſiſſe; duas velut Janum facies habentem ſe oſtendiſſe; in ovem aut capram ſe immutaſſe; in aërem ſublatum volaſſe; aurum plurimum exhibuiſſe; repente falci præcepiſſe, ut ipſa iret & meteret, eamque iviſſe, & decuplò plus cæteris meſſuiſſe; feciſſe ut mulier quædam per plures feneſtras alicuius turris ſimul eodem tempore proſpiceret; pueri violenter necati animam adjuramentis evocaſſe; ſtatuas ambulare feciſſe; de lapidibus panes feciſſe; in conviviis omnis generis ſpectra exhibuiſſe; effeciſſe ut vaſa viderentur ſuâ ſponte moveri ad miniſterium

Simonis Magi præſtigia.

ſterium

ſterium, ijs qui ea portabant, non viſis; & ut multæ umbræ ſe præcederent, quas dicebat eſſe animas defunctorum.

Zytonis Magi præſtigiæ.

Talia prætereà erant, quæ recitat *Delrius* ex *Dubravio* lib. 23. de Zytone Bohemo *Mago*, qui artem ſuam oſtentans, nunc ſuâ, nunc alienâ facie & ſtaturâ, item in purpura & ſerico, ac confeſtim in lana & panno ſordido, regi ſe offerebat; ambulantique in terra, ipſe tanquam in aqua adnavigabat; aliquoties equis rhedariis vectum, gallis gallinaceis ad epiredium ſuum alligatis, ſequebatur, convivas præterea regis variè ludebat. Interdum enim manus illorum, nè illas ad patinas porrigere valerent, in pedes boum, interdum in ungulas equorum transformabat; & aliquoties fronti illorum cornua cervina latiſſima adiiciebat, quoties videlicet è feneſtris ad ſubitum ſpectaculum proſpicerent, nè rurſus caput & ora ad menſam referre poſſent. Atque ut oſtenderet ſe pecuniam quoque pro uſu ſuo facilè conflare poſſe, triginta ſues beneſaginatos ex manipulis fœni effinxit, illoſque piſtori cuidam locupleti venales propoſuit, quo piſtor voluit, pretio, hoc tantùm emptorem monens, nè gregem novum ad flumen lotum compelleret: quâ ille monitione neglectâ, cernit in flumine manipulos fluitare, ſuibus ſubmerſis. Piſtor ergo diu venditore quæſito, atque in taberna vinaria tandem reperto, in qua porrectis pedibus in ſcamno recubabat, dum ſtomachabundus altero pede correptum excitare vult, eum à corpore protinus cum coxendice avellit.

Magorum præſtigia varia.

Talia denique quæ, prô dolor, inquit *Delrius*, nimis creduli Principes quidam aliàs pij, coram ſe fieri ſinebant; cujusmodi erant, res ferreas ſine Magnete, argenteas pateras, & ſimilia magni ponderis ſuper menſa locata, ſine funiculo, vel ullo inſtrumento, ab uno extremo ad aliud ſubſaltantia attrahere; chartam luſoriâ ab alio ex toto faſciculo clàm extractam, in manu extrahentis manentem, novâ inductâ formâ ter facere immutari; ſpecula fabricari, in quibus quæ remotis admodum locis fiebant, videbantur; trium horarum ſpatio arbuſculam veram ſpitamæ longitudine è menſa facere enaſci, ut & alias arbores frondiferas & fru-

ctiferas;

ćiferas; certo lucernæ lumine accenſo efficere, ut omnes aſinino apparerent capite; & alia huiuſmodi, quæ etiam in *Ioannis Baptiſtæ à Porta* libris de *Magia* naturali continentur, & à nobis infrà in Magia Paraſtatica examinabuntur.

Ad ſimulatos etiam & præſtigiatorios effectus pertinent, quæ de ſociis Ulyſſis à Circe *Maga* in varias beſtiarum ſpecies transformatis tradita memoriæ ſunt; niſi velimus ea in ſenſu morali intelligere. Item quæ narrantur de Arcadibus, qui trajecto quodam ſtagno vertebantur in lupos. Et quod narrat *S. Auguſt.* lib. 18. de Civit. Dei, cap. 18. dicens, fuiſſe ſuo tempore in Regione quadam Italiæ ſtabularias quaſdam mulieres, quæ viatores, quibus caſeum dabant veneficiis imbutum, mutare ſolebant in jumenta, eorumque operâ ad portanda onera aliquamdiu uſæ, rurſus in priſtinas hominum figuras reformabant.

Huius generis etiam aliqui putant multa eſſe, quæ *Philoſtratus* de Apollonio Thyanæo in eius vita narrat, nempe eius induſtriâ tripodes lapideos ſponte ſua fuiſſe motos in convivio apud Jarcham, & alios Brachmanes: & ab æreis pincernis calices in gyrum circumlatos eſſe, certâ menſurâ vinum & aquam miſcentes, & Cyathos offerentes convivis; niſi velimus dicere ea fuiſſe automata, illis ſimilia, quæ retulimus ſuprà cap. 6. *Apollonij præſtigia.*

Huc etiam referunt aliqui ſtatuam Memnonis in delubro Serapidis collocatam, de qua refert *Philoſtratus* lib. 6. cap. 3. vitæ Apollonij, & alij, eam more modoque hominum locutam diebus ſingulis, ubi radius ſolis orientis os eius attigiſſet. Quod ſi ita fuit, utique Dæmonis arte, & per præſtigia id fiebat, ut fatetur etiam *P. Athanaſius Kircherus* in Oedipo Ægyptiaco tom. 2. Claſſe 8. cap. 3. §. 1. Alij tamen non humanam vocem, ſed lyræ diſruptæ ſonum ſtatuam Memnonis edidiſſe tradunt; quod qua ratione naturaliter fieri poſſit, docet ibidem *P. Kircherus*, & nos ex ipſo in Mechanica noſtra Hydraulico-pnevmatica part. 2. Claſſe 1. cap. 3. Machina 9. Taceo infinita alia, tum antiqua, tum recentia exempla. *Memnonis ſtatua.*

Horum omnium effectuum hactenus recenſitorum, alio-

rumq; innumerabilium, cùm nec naturales, nec artificioſæ cauſæ idoneæ aſſignentur, à quibus dependeant, meritò præſtigiis adſcribi debent. Quâ verò ratione Diabolus ea efficere poſſit, mox dicam. Interim ad diſcernendum, num aliquis effectus mirabilis à *Magis* præſtitus, ſit ſincerus, an fucatus, hæc eſto Regula. *Si effectus Magicus eiuſcemodi ſit, vt potentiam Dæmonis ſuperet (quales ſunt qui ſoli potentiæ divinæ reſervantur) tunc cenſeri debet præſtigiatorius: quando verò non conſtat eum viribus Dæmonis ſuperiorem eſſe, res dubia eſt, & oportet recurrere ad circumſtantias.* Quouſque verò ſe Diaboli poteſtas extendat, difficillimum eſt homini intelligere. In hoc tamen conveniunt Theologi omnes, non poſſe Dæmonem, aut Magos vera miracula patrare. Sed de hac re iterum Cap. X. agemus.

Regula ad effectus Magorum fucatos à veris diſcernendos.

CAPUT IX.

De modis quibus Magi ope Dæmonum ſua opera efficiunt.

QUidquid mirabile efficiunt *Magi* ope Dæmonum, ſeu verè id efficiant, ſeu per præſtigias, uno ex tribus hiſce modis efficiunt, nempe per motum localem, per applicationem activorum cum paſsivis, & per deluſionem.

Magi quibus modis ope Dæmonum efficiant aliqua.

Ad motum localem quod attinet, poſſunt Dæmones quælibet inferiora corpora movere, dummodò ea motione ordo Univerſi non turbetur, & dummodò non impediantur à Deo, aut ab Angelis bonis: & quidem movere ea poſſunt celerrimè, ut vix, aut nè vix quidem ab humanis ſenſibus percipi poſſit eorum corporum motus. Probant hoc aliqui ex eo, quòd Angeli, & conſequenter Dæmones (qui, ut ſuprà cap præced: dixi ex *Dionyſio Areop.* peccando naturalia dona eorum naturæ debita non amiſerunt) poſſint orbes cœleſtes celerrimo motu movere. Quæ tamen ſententia, poſito etiam, quòd darentur orbes cæleſtes ſolidi, ſemper viſa mihi fuit ridicula; quia quælibet debilis potentia

Motu locali multa efficiunt Magi ope Dæmonum.

poſſet illos movere etiam celerrimè, quandoquidem circa univerſi centrum moverentur, & nulla ratione reſiſterent motui. Efficaciùs argumentum eſt, ſi dicas, Angelos poſſe movere, & de facto movere, celerrimo motu, in cœlo liquido corpora ingentia Planetarum, & quidem variis motibus, & reſpectu centri univerſi eccentricis. Cùm igitur Dæmon movere poſſit corpora locali motu velociſſimo, poterit utique rem aliquam ſubtrahere oculis, & aliam ſubſtituere tam celeriter, ut animos oculoſque intuentium fallat, eiſque perſuadeat priorem in poſteriorem eſſe cõverſam. Tales credit *Delrius* fuiſſe gentilium Metamorphoſes, ut Diomedis ſociorum in aves, & Iphigeniæ in cervam, & alios ſimiles. Talem etiam credit *Pererius* in cap. 7. Exod. diſput. 10. in fine, fuiſſe converſionem virgarum Magorum Pharaonis in ſerpentes; de qua re ita habetur loc. cit. Exodi: v. 3. *Projecerunt ſinguli virgas ſuas, quæ verſæ ſunt in Dracones; & devoravit virga Aaron virgas eorum.* Quamvis enim varij variè explicent, quomodo converſio illa fuerit facta, probabiliùs tamen putat *Pererius*, poſtquàm *Magi* projeciſſent virgas ſuas, Dæmones, non advertentibus, qui ſpectabant, eas ſubitò à conſpectu eorum, qui aderant, latenter abſtuliſſe, & in earum loco veros ſerpentes, & mole æquales ipſis virgis, non quidem tunc ibi generatos, ſed vel antè præparatos, vel aliunde tunc celerrimè allatos, intuentium oculis ita ſubjeciſſe, ut virgæ in ſerpentes viderentur converſæ.

Effectus varij motu locali præſtiti à Magis ope Dæmonum.

Serpentes Magorum Pharaonis.

Quod attinet ad applicationem activorum cum paſſivis, poſſunt ijdem Dæmones plurima & mirabilia efficere, alteratione ſeu mutatione rerum, quarum cauſæ nobis incognitæ, ipſis verò notiſſimæ ſunt. Etenim Dæmones naturali ſolertiâ, & diuturnâ experientiâ, omniumq; naturalium rerum ſcientiâ, nôrunt perfectiſſimè occultas, & admirandas rerum facultates, & virtutes, ipſarumque rerum inter ſe vel ſympathiam, vel antipathiam, & quemadmodum invicem res ipſæ applicari, & componi, ac temperari debeant; eaſque vel per ſe, vel per Magos miniſtros ſuos componere, temperare, & applicare poſſunt. Præterea extra controverſiam eſt, longè majorem & perfectiorem eſſe in Dæmone,

Activa paſſivis applicando multa efficiunt Magi.

mone, quàm in ullo ſapientum hominum ſit aut fuerit unquam, cognitionem artium omnium,& doctrinarum, rerumque mirabilium, quæcunque aut occultis virtutibus naturalibus, aut ingenioſis hominum artibus, quibuſcunque inſtrumentis & modis poſſunt effici. Si homines igitur per applicationem activorum cum paſſivis, & per inſtrumenta artium, poſſunt efficere tam ingenioſa & mira, ut vidimus in præcedentibus; quantò magis ſimilia, aut etiam majora, per Magos Dæmon efficere poterit? Hinc mirum non eſt, effici ſæpenumerò à Magis talia, quæ nec Naturæ ſolius operatio, nec hominis ullius quantumvis ingenioſi & ſolertis induſtria effeciſſet unquam, niſi Dæmon illos juviſſet. Nunquam tamen huiuſmodi *Magorum* opera naturæ limites transgrediuntur, eò quòd vim naturalem cauſarum naturalium, quibus tunc ut inſtrumentis utuntur, non excedant.

Deluſione multa efficiunt Magi ope Dæmonum.

Quod attinet denique ad deluſionem, confugit ad illam Diabolus, & eius miniſter Magus ope Diaboli, quando nec motus localis, nec activorum cum paſſivis applicatio, ſatis juvant ad præſtandos illos effectus, quos præſtare vellent. Tunc enim mendaci ſpecie illudunt ſenſibus hominum, ut facta putentur, quæ minimè ſunt facta. Tribus autem potiſſimùm modis decipit Diabolus, & eius auxilio *Magi*, videlicet vel mutando objectum, vel aërem medium, vel organum ſenſus, ut optimè deducit *Molina* in p. 1. q. 111. art. 4. & ipſe *Delrius* lib. 2. Diſquiſit. Magic. quæſt 8.

Deluſionis varij modi. Mutando obiectum.

Mutando objectum deludunt, *Primò* oſtenſarum rerum celeri agitatione, ſubitâ occultatione, variâ collocatione, ſeparatione, vel conglutinatione latente, ut faciunt circulatores agyrtæ variis ligaminibus, globulis, ſcyphulis, & ſimilibus deceptionibus, vel potiùs, ut ita dicam, dexteritatibus, quarum nonnullas afferemus in *Magia* Ludrica. *Secundò* per artem perſpectivæ certâ quadam diſpoſitione objecti in ordine ad oculum videntis, ut quadratum appareat rotundum; diſſipatum variè, dum è certo loco ſpectatur, videatur collectum; deforme formoſum. Si enim ars & Natura tam mira exhibere poſſunt hac ratione, ut videbimus in Magia Optica, Catoptrica, Dioptrica, Paraſtatica, quidni

eadem

eadem exhibere poterit Dæmon per Magos? *Tertiò* ſubitâ formatione objecti alicuius ex Elementis, maximè ex aëre, ut quando vel ipſi aſſumunt, vel alteri rei circumponunt corpus aëreum, ſive phantaſticum, ſimile rei putatitiæ. *Quartò* apponendo corpus aliquod mixtum, puta minerale, quod vi ſuâ naturali ſit cauſa ut corpus cui apponitur, longè aliud appareat.

Mutando aërem intermedium deludunt, *primò*, ſi impediant, nè *ſpecies* ad oculum, vel alium ſenſum, deferantur. Hac ratione poſſunt occultare viſui vel totum objectum, vel certam eius partem. *Secundò*, ſi medium imbuant aliqua qualitate, qua ſpecies per medium tranſeuntes ſic modificantur, ut objectum non quale eſt repræſentent. Molina loc. cit. ait, ſi aceto commiſceatur ſal, & lineus pannus id acetum bene imbibat, poſtmodùm ſuppoſitâ candelâ inflammetur pannus; ſpecies quæ diffunduntur per medium hac flammâ illuminatum, formidabiles admodum facies præſentium exhibere. Et *Guilhelmus Paris:* part. ult. de univerſo, cap. 22. docet, ſi de ſemine aſinino & cerâ fieret candela, quæ ſola in convivio luceret; omnes convivas apparituros onocephalos, ſeu capitibus aſininis inſtructos. Item ſi juncos & paleas humi ſternas in conclavi aliquo, & lucernam de cera & corio ſerpentis ſulphurato accenſam inferas; videri ſerpentes ſaltitantes. Sed hæc & ſimilia ſuo loco examinabimus in Magia Paraſtatica. *Tertiò*, ſi medium circa objectum condenſetur; tunc enim mutatur objecti aſpectus, apparetque & majus, & alio loco quàm eſt, ut patet manifeſtè in nummo intra vas plenum aquâ conjecto, ut dicemus in Magia Dioptrica. *Quartò*, ſi moto aëre ſimul ſpecies in eo exiſtentes moveantur. Hac ratione putat *Delrius* deluſam fuiſſe Claudiam, de qua Hiſtorici Romani, & *D. Auguſtin.* lib. 10. de Civit. Dei cap 16. referunt, cùm mater Deorum ex Peſſinunte Phrygiæ, navi Romam veheretur, naviſque in Tyberi ita hæſiſſet, ut nec hominum, nec boum vi loco moveri potuiſſet; quò ſuam probaret caſtitatem (erat enim Virgo Veſtalis) *diſcinxit* ſe, zonamque navi alligans eam, quò volebat, deduxit. Sed non video quomodo id fieri potuerit per motum aëris ſpe-

Mutando medium.

cies deferentis: potius crediderim Diabolum loco moviſſe navim; quanquam S. Thom. de potentia quæſt. 6 Art. 9 putet id fieri potuiſſe miniſterio boni Angeli, Deo volente ſic caſtitatis virtutem commendare. *Quintò*, poteſt etiam ſenſus falli ex varia conformatione aut multiplicatione ſpecierum viſibilium, ut unum obiectum videatur plura. Si enim Catoptricâ arte fieri poſſunt conſpicilla; quæ hunc effectum præſtant, ut ſuo loco videbimus, quidni etiam Diabolus eadem aut aliâ arte id facere poterit?

Mutando organum,

Mutando denique organum poſſunt decipere, *Primò*, ſi mutent organi ſitum, ut objectum appareat alio in loco quàm revera eſt, aut appareat geminum; prout etiam contingit, ſi digito compreſſo eleves aut deprimas oculum, aut ſi objectum in mediocri diſtantia poſitum aſpicias per cancellos ita, ut una cancellorum virga aut bacillus ante oculum poſitus dividat ſpecies objecti; prout ſæpe mihi contigit, dum è choro penſili in templo aſpicerem Eccleſiaſten pro ſugeſtu dicentem. *Secundò* ſi humores organi agitent, vel perturbent; ſic enim res aliter apparet quàm eſt, aut geminata putatur, prout contingit ebriis, & furioſis. *Tertiò* ſi ſenſationem impediant, craſſo aliquo humore obſtruendo viam, nè ſpiritus ad organum perveniant, ſine quibus ſenſatio fieri nequit. Hac ratione fortè Angeli percuſſerunt Sodomitas aoroſiâ ſeu cæcitate, ut habetur Geneſis cap.16. *Quartò*, ſi ita componant & ordinent phantaſmata, ut quis etiam vigilans ſomniet more dormientium, & putet ſe ea ſentire, quæ non ſentit, inſtar maniacorum.

Cùm verò homines putant ſe eſſe mutatos in beſtias, tunc non organum tantùm eſt mutatum, ſed interdum etiam medium, ſemper verò ſimul eſt phantaſia læſa.

Digitized by Google

CAPUT X.

De iis quæ poſſunt & non poſſunt efficere Magi ope Dæmonum.

HOc copiosè diſputat *Pererius* in cap. 7. Exod. Diſput. 4. & *Delrius* lib. 2. diſquiſit. Magic. à quæſt. 10 uſque ad finem libri; ex quibus quàm breviſſimè hæc pauca deſumpſi.

Primò ergo, miraculum propriè dictum non poſſunt facere *Magi* ope Dæmonum, quia miraculum propriè dictum eſt, quod excedit omnem vim agentium naturalium. Nec poſſunt Naturæ ordinem immutare, quia ſolius DEI, qui eum conſtituit, eſt eum immutare. Hinc nequeunt creare quidquam, hoc eſt, ex nihilo producere, quia hoc excedit vim agentis naturalis. Nec formam ſubſtantialem immediatè ſine prævia alteratione è ſubjecto educere, quia hoc naturaliter fieri nequit. Nec ex quolibet, quia cauſæ naturales ſunt limitatæ. Nec cauſare vacuum, quia hoc Natura abhorret, & nulla adhuc experientia id factum eſſe probet, uti diximus in Mechanica noſtra hydraulico-pneumatica. Nec naturalem actionem impedire poſitis omnibus ad agendum requiſitis, niſi aliquod impedimentum objiciant, quia hoc eſſet Naturæ ordinem pervertere. Nec curſus ſiderum impedire, aut integrum Elementum è loco ſuo movere, propter eandem rationem.

Miracula non poſſunt facere Magi.

Magi quæ non poſſunt facere.

Poſſunt tamen efficere terræ motus, ciere tempeſtates, offundere tenebras, aërem & aquam venenare, repentè flammam excitare, ignem de cœlo dejicere, flumina repentè ad tempus ſiſtere, aquas dirimere, & alia efficere, quæ motu locali fieri poſſunt, vel interjecto aliquo corpore dividi, aut impediri. Putat non nemo, ignes quos Meteorologici vocant fatuos, capras ſaltantes, volantes ſtellas, & lanceas, & ſimilia, eſſe effectus ſpirituum in aëre ſic ludentium, ut aut terreant, aut decipiant homines: Quo quidem monſtrat ſe non eſſe Philoſophum, cùm hæc omnia naturales & ordinariè contingentes habeant cauſas. Alius ait, quòd

Magi quæ poſſint facere.

in Æth-

Nives in Ætna cacumine cur non liqueſcant.

in Ætnæ cacumine nives illeſæ manent, abditum eſſe Naturæ ſecretum, quòd flamma nimis violentâ propulſione ejecta minùs activitatis habeat in circum jacentia, quæ tam obiter attingit. At ego, qui Ætnam ſæpius cominus & eminus inſpexi, & duorum annorum ſpatio propè habitavi, nives & flammas contemplatus fui, quin & igneos fluvios eructantes conſpexi, nullum ibi Naturæ miraculum agnoſco. Crater in ſummo vertice, è quo flamma erumpit, fumo mixta tam copioſo, ut dum Boreas ſpirat, Melitam uſque per aëra illum ſublimem propellat ad ſexaginta millium paſſuum ſpatium, largiſſimus nunc eſt, cùm olim anguſtus fuerit, & omnia circum circa ambuſta ſunt, nec nivis veſtigium apparet ibi, quò ignis eructans pertingit: infra craterem per montis gyrum longo ſpatio diffuſæ ſunt nives, & infra nives arborum ſunt ſylvæ, & olim amæniſſimæ vineæ erant, quæ pleræque ignis erumpens è latere montis abſumpſit. Accolæ montis eum vocant per jocum, clericum linteatum, ſuperpelliceo indutum, quoniam capite rubet, ab humeris ad genua ferè candicat, cætera è longinquo nigreſcunt.

Ætna ignivomus.

Secundò, poſſunt nocere frugibus & animalibus, partim veneno inficiendo, partim res furto ſubducendo. Præterea domus comburere, victoriam dare, captivos vinculis eximere, lautiſſima convivia exhibere, theſauros manifeſtare, ſuis dare, ſi Deus permittat, qui rarò permittit. *Gellius* ſcribit libr. 9. Noct. Atticar. cap. 4. *Fuiſſe quaſdam in Africa familias hominum voce & linguâ effaſcinantium, qui ſi impensè fortè laudaverint pulchras arbores, ſegetes latiores, infantes amæniores, egregios equos, pecudes paſtu atque cultu opimas, emoriuntur hæc omnia repentè, nulli alij cauſæ obnoxia;* Dæmone nimirum interea clanculum adferente perniciem. *Delrius* lib. 2. diſq. Magic. quæſt. 12. aſſerit, Treviris affectam fuiſſe ultimo ſupplicio ſagam, *quæ in domus ſuæ pariete impacto epiſtomio lac omne vaccarum alienarum eliciebat*, videlicet interea Dæmon illas mulgebat, & celerrimè lac eò tranſportabat.

Tertiò, poſſunt feras incantare, maximè ſerpentes, ut multis teſtimoniis & exemplis probat *Delrius* loc. cit. quæſt. 13. Item animalia

malia imperfecta, ut muſcas, vermes, ranas, & alia hujuſmodi inſecta, & quæ ex putrefactione naſcuntur, poſſunt producere celeriter, non quidem creando, ſed activa paſſivis applicando. Et fortè etiam producere poſſunt quosdam anſeres imperfectiores, qui ſoliti gigni ex deciduis fructibus arborum in Mari putreſcentibus, vel ſanè ex lignis navigiorum putridorum, ut norunt contingere Scoti, & Hebridum Incolæ. Hoc etiam modo aliqui volunt enatos ſerpentes ex virgis Magorum Pharaonis ſubitò Dæmonis ope putrefactis. Perfecta animalia, activa paſſivis applicando producere non poſſe, probabilius eſt, quia hæc ex putrefactione non poſſunt naſci, ſed ſolùm ex prolifico parentum ſemine, naturaliter; quod cùm neceſſariò vitali calore coquatur, nequit Dæmon efficere. Poteſt tamen Dæmon aliunde acceptum ſemen, & probè conſervatum, in uterum matris infundere, ſicque perfecta animalia producere. Poteſt etiam producere quædam inſolita monſtra.

Quartò, non poſſunt corpora ad quantitatem exiguam contrahere, aut penetrationem corporum, aut replicationem localem facere, quia hæc DEI ſunt opera peculiaria. Quid ergo fit, cùm ſagæ & *Magi* muſtelarum aut cattorum formâ apparent, & per januarum rimas penetrant? Reſpondeo, revera nunquam ſagas ad illam parvitatem contrahi, ſed reliquam quantitatem occultari, & figuras illas tantùm apparere. Cùm ergo feneſtras aut januas ingredi volunt, Dæmon celeriter eas aperit atq; claudit, ut ſe per rimas ingreſſas ipſæ ſagæ opinentur. Nunquam autem reddunt corpora inviſibilia, niſi vel oculis ſpectatorum impeditis, vel corpore aliò translato ex oculis, vel nimiâ aëris agitatione, nè ſpecies conſiſtant.

Quintò, non poſſunt verè corpora ab una ſpecie in aliam tranſmutare, ſi præcipuè de perfectis ſit ſermo. Cùm ergo ſciuri, lupi, catti fieri videntur, oculis deceptis adſcribendum erit. Poteſt hoc confirmari è Vitis Patrum de S. Macario, qui fæminam in equam converſam ſolus agnovit eſſe fæminam, quia oculi ipſius faſcinari non poterant. Quin etiam cùm ipſis ſagis tales

formæ apparent, videntur eadem illis mala inferri, quæ animalculo illi illata ſunt. Confirmat hoc *Delrius* loc. cit. quæſt. 12. & 18. funeſtis exemplis.

Sextò, non poſſunt *Magi* ope Dæmonum facere, ut beſtiæ, ſtatuæ, arbores, & ſimilia, loquantur articulatè. Quare cùm hujusmodi contingere videntur, Dæmon ex aëre format voces. Hac fraude homicidam caput præſciſſum indicavit cercydam, teſte *Ariſtotele* lib. 3. de partibus animal. cap. 10. & Orphei caput prædixit Cyro Perſarum Regi, eum quoque à muliere necandum, teſte *Philoſtrato* in Imagin. Hac eâdem fraude loquaces fuêre geminæ columbæ Dodones, & quercus Dodonea, & Argus carina, & equus Achillis, & ulmus Gymnoſophiſtarum, quæ Apollonium ſalutavit, & cauſus flumē, quod dixit *ſalve Pythagora*, & canis Simonis *Magi* apud *Clementem* in Itinerario. Sæpe etiam contingebat, ut fraude ſacrificulorum gentilium ſtatuæ loqui, & oracula fundere viderentur, dum ipſi ſacrificuli, ad plebem decipiendam, per occultos meatus, ad os uſque ſtatuæ deductos, loquerentur. Vidi ego Romæ in ædibus doctiſſimi Viri Domini Franciſci Serræ, Equitis Romani, ſtatuam Ægyptiacam ex duriſſimo lapide fuſci coloris, è cujus dorſo medio ad occiput uſque, indeque uſque ad os patulum excavatus erat canalis; nec dubium quin ex earum genere fuerit, de qua nunc loquor: nam per hunc canalem ex bucca Deaſtri ſiphon per parietem in abditum quoddam receptaculum deducebatur, in quo receptaculo per eum ſacerdotes immurmuratis compendioſi ſermonis effatis, de variis conſulentibus reſponſa dabant. Statuæ figuram vide apud *P. Athanaſium Kircherum* tom. 3. Oedipi Ægypti. ſyntagm. 17. cap. 1.

Statua Ægyptiaca loquens.

Septimò, poteſt Dæmon ſenſus obſtupefacere, ut quem vis cruciatum ſine dolore perferant, quod in tormentis ſagarum frequenter fieri, tradit *Delrius* loc. cit. quæſt. 21. qui ibidem inediam quoque ad multos menſes protrahi poſſe Dæmonis ope putat, ſi ventriculum ſemper alimentis referciat. An ſenibus juventam poſſint reddere, vide *Delrium* quæſt. 23. qui affirmat id fieri

fieri poſſe, ſi Deus permittat: nec eſt incredibile: Cùm enim videamus, à medicis vitam diu ſæpe efficacibus medicamentis propagari, qualia Dæmones invenient, ut vitam hominibus prolongent, canitiem mutent, rugas & alia ſenii dedecora detergant? Nec tamen ſequitur, aliquem Dæmonis ope in æternum poſſe vivere, tum quia id Deus non permittit, tum quia naturalis vis tandem labefactatur.

Octavò, circa animam in corpore exiſtentem poſſunt hæc operari. Phantaſiam & ſenſus internos per humores commotos variè exercent, ut precibus indulgentes experiuntur. Hinc falſæ imaginationes, apparitiones, variæque tentationes. Memoriam & intellectum, organa à noxiis humoribus expurgando, aptas ſpecies phantaſticas ſuppeditando, adjuvare, imò & artes docere poſſunt, ſaltem exteriùs colloquendo, aut etiam interna ſuggeſtione quędam aperiendo. Sic impiis, & hypocritis, & interdum etiam piis, importunas rerum ſacrarum imagines ac cognitiones obtrudunt. In voluntatem illis nulla eſt directa poteſtas; quam tamen conantur phantaſiis & ſenſuum titillationibus in malum pertrahere. Poſſunt omnes ſenſuum functiones ligare, ut in extaſim animæ evocatæ videantur; quod multis mulierculis contigit. Poſſunt animam, Deo permittente, è corpore ejicere, eandemque ſi merita eſt, cruciare. Poſſunt cadavera, quæ Deus permittit, præcipuè damnatorum, induere, & quaſi viva repræſentare. Animare tamen verè non poſſunt. Nequeunt etiam animas ſine Dei permiſſu quòquam traducere, etiam illas quæ inferis addictæ ſunt, ut docet *Delrius* quæſt. 26. ſect. 7. Quid de Samuele dicendum ſit, quem Pythoniſſa quædam ſuſcitaſſe dicitur 1. Reg. 28. vide *Delrium* quæſt. 6. & *Pererium* diſput. 8. in caput. 7. Exodi.

Ex his omnibus patet, quid *Magi* valeant efficere: ſe ipſis enim nihil omnino poſſunt eorum, quæ *Magiam* naturalem & artificialem ſuperant, niſi Dæmonum præſentiam certis ceremoniis ac ſignis invitent, & quaſi ex pacto ad mira patranda incitent;

Digitized by Google

tent; quibus Dæmones tantiſper ſerviunt, dum eos miſerè in æterna inferorum tormenta abripiant.

CAPUT XI.

De Magia *Ægyptiorum, aliorumq́ populorum ſtrictim indicata.*

Cham Magia illicita auctor. SUpra cap. 2. ex fragmento quodam lib. Enoch, aliisque auctoribus demonſtravimus, illicitam & execrabilem *Magiam* ante mundi cataclyſmum ab impia Caini ſtirpe originem ſumpſiſſe, & Cham Noë filium eâdem infectum ad poſteros ſuos poſt diluvium, præſertim Ægyptios & Chaldæos, illam propagaſſe. In *Miſraim Magia illicita propagator in Ægypto.* Ægypto deinde Miſraim Chami filius, mali corvi malum ovum, Magiæ & illicitarum artium fundamenta à patre jacta ſum̃o ſtudio promovit, ſimilis in omnibus patri, cujus actionum ſtudioſiſſimum ſe ſemper æmulum profeſſus fuerat. Primus enim characteres *Magicos* & amuletorum fabricandorum rationem invenit; incantationibus ſidera de cœlo traxit; ob quam cauſam ab Ægyptiis divinos honores conſecutus eſt. Hujus itaque Miſraimi inſtitutione *Magia* apud Ægyptios tam altas radices egit, ut ramis ſuis in univerſum Mundum diffuſis maxima ubique locorum incrementa ſumpſerit. Hinc Hebræi contigui primùm infecti, dein Græci, ac Romani, univerſaque Aſia, Africa, Europa, quin & America plenis labris hauſerunt.

Ægyptiorum Magia. Ægyptiorum Magia præcipuè conſiſtebat in Geniorum cultu, quo eos in ſtatuas compingebant, & oracula ab iis eliciebant. Etenim ut ex Triſmegiſto & aliis docet *P. Athanaſius Kircherus* to. 2. Oedipi Ægypt. Claſſe XI. Ægyptii Doctore Mercurio putabant, præter Deos cœleſtes, naturas quaſdam homines inter & illos medias reperiri, quas Angelos, Dæmones, vel Genios, aut terrenos Deos appellabant; quibus omnium oraculorum ortus & interitus cauſam attribuebant, ideoque oracula tam diu durare exiſtimabant, quàm diu dicti Genii in ſtatuis, quæ oracula funde-

Digitized by Google

fundebant, morarentur; eaque ceſſare, cùm ſimulachra à Geniis ſeu Dæmonibus deſtituerentur. Hoſce verò Genios regionem inter cœlum & terram interjectam incolere, & ex herbis, lapidibus, aromatibus, aliiſque terreſtribus materiis vim divinitatis naturalem in ſe continentibus, conſtare aſſerebant; & quia prope nos habitant, nobis quaſi amicâ cognatione conjungi, & ſingulari amore erga genus humanum affici, hominibuſque, prout illorum natura fert, variis modis auxiliari putabant, futura prædicendo, aliaque ad nos pertinentia curando. Quocirca in ſtatuas quoq; ab iis ritè conſtructas ingrediebantur, & ex illis reſponſa conſulentibus dabant, multoſque in annos in iis morabantur; tantò libentiùs, quantò ſtatuæ ex materia iis congruentiori factæ eſſent; & quantò eos ſacrificiis, laudibus, & harmoniis, quibus velut unicis Geniorum illecebris delectabantur, peritiùs detinere ſciebant.

Hæc autem oracula fuerunt omnium divinationum, ac ſuperſtitionum radix & fundamentum. Hinc emerſerunt primùm rituum & ceremoniarum variæ ſpecies, quibus ut futurorum conſcii fierent, veluti prævis diſpoſitionibus animam purgare ſolebant. Hinc cùm Dæmon obvia quæque veluti ſigna quædam aſſumeret ad ſuam conſulentibus voluntatem, aut noluntatẽ cōmonſtrandam, multiplices ortæ *Magiæ* divinatoriæ ſpecies, quæ nominis ſui etymon à rebus per quas divinatio inſtituebatur, ſumpſerunt. Sic Pyromantia ab igne, Aëromantia ab aëre, Hydromantia ab aqua, Geomantia à terra, Capnomantie à fumo, Leconomantia à pelvi, Ceromantia à cera, Daphnomantia à lauro, Ichthiomantia à piſcibus, Botanomantia ab herbis, Sycomantia à ficubus, Oomantia ab ovis, Rabdomantia à virgis, Alectriomantia à gallis, Ægomantia à capris, Libomantia à thure, Oniromantia à ſomniis, Necromantia à mortuis, Chiromantia à manibus, aliaque ferè innumera portentoſa nomina ſunt orta. Hinc tot apud eos teleſmata, amuleta, prophylactica, periamãta, periapta, aut ſi queis aliis nominibus appellare velis, quæ erant apud ipſos præſervativa contra omnium malorum

Oracula origo ſuperſtitionum.

Magia divinatoria ſpecies varia.

Amuleta Ægyptiorũ.

occurſus remedia, Dæmonis ope inſtituta, & variis mirisq; modis, ritibus, & ceremoniis conſecrata; quorum ingentem copiam Romæ vidi apud varios antiquarios, & variis in ergaſteriis; & magnam copiam affert & explicat *P. Kircherus* variis in locis Oedipi Aegyptiaci, præſertim to. 2. claſſe XI. cap. 3. & to. 3. ſyntag. 3. Quorum majora & immobili poſitu ſolidata, in publicis locis urbium, templorum, cæmeteriorũ, camporum, ad hoſtiũ arcendos inſultus, & cacodæmonum aſtus eludendos ponebantur; minora verò & portatilia in domibus, in collo, in manibus hominum, animaliumq; , ad malorum averruncationem portata ſerviebãt. Hinc, ut notavit *P. Kircherus* locis citatis, omnes ferè Hierogrammatiſmi, qui in Obeliſcis cæteriſque Aegyptiacis monumentis hieroglyphicis, uti & in Tabula Iſiaca, ſeu Bembina, reperiuntur, præterquàm quòd arcaniſſima quævis ad religionem, & Politicam pertinentia ſignificant, Amuleta quoque erant apud Aegyptios uſurpata ſeparatim, & paſſim ab iis ex Obeliſcis velut ex archetypis codicibus decerpta, ceu ſacra quædam phylacteria in collo, manibus, aliiſque corporis partibus, etiam ſecretionibus, tum contra diverſorum morborum violentiam faſcinationesq;, tum ad animi bona acquirenda portabantur; imò & animalibus, ut dixi, eandem ob cauſam veluti ſymbola ſterilitatis averruncativa alligabantur. Plurima hujusmodi Amuleta adducit & interpretatur paulò antè laudatus *P. Kircherus* locis citatis, ex variis antiquitatum promis condis Romæ excerpta, & à diverſis antiquariis ultrò oblata, quin & aliundè tranſmiſſa; quæ ferè omnia, ut ipſemet vidi, anſulam dorſo annexam habent; quod apertum ſignum eſt, illa filo ſuſpenſa uſibus hominum, & animalium privatis inſeruiſſe.

Amuleta obliſcis inciſa.

Poſt Ægyptios omnium mortalium maximè Magicis dediti fuiſſe videntur Perſæ, & ipſi Chami impiiſſimi, quem Zoroaſtrem ſuprà cap. 3. appellavimus, impij diſcipuli. Hi, *Plutarcho* teſte in libro de Iſide & Oſiride, duos credidêre DEOS, auctores rerum & Dominos; alterum bonum Oromazum vel Oromagdam, quem ſolem cenſebant; & malum alterum Arimanem ſive Plutonem.

Perſæ Magiæ dediti.

Digitized by Google

tonem. Ab his duobus Numinibus duplicem magicam deduxerunt; unam quæ ſuperſtitioſa tota, cultum falſorum Deorum tradebat, & omnis generis ſuperſtitiones, hariolationes, auguria, aruſpicia, divinationes, omnem denique illicitam & diabolicam Magiam; alteram quæ naturas intimas rerum callebat, quam tamen execrandis ſucceſſu temporis erroribus corruperunt, & ad impios uſus traduxerunt. Quod autem de Perſis dixi, intelligendum quoque eſt de aliis Ægypto & Perſiæ vicinis populis, ut ſunt Chaldæi, Medi, Babylonij, Syri, Phœnices, & alij.

Ab utriſque, Ægyptiis inquam & Perſis, venenum hauſerunt Hebræi, utrorumque conſuetudine diu uſi. Hinc tot apud illos Pythones, Arioli, Divini, tot Pſeudoprophetæ, tot idolorum oracula, tot in ſcriptura ſacra contra *Magos*, & Ariolos leges ac prohibitiones, tam portentoſa nomina quibus eiuſmodi ſcelera exprimuntur, quorum magnum catalogum coacervat, & explicat *Delrius* lib. 1. diſquiſit. magic. cap. Alia enim ſignificant Dæmonem hominemque ventriloquum ſeu pythonem, alia divinationes, alia incantationes, alia umbrarum evocationes, alia augures & auguria, ſimiliaque plura flagitia. Certè in ſola Samaria adeo magice vigebat, ut Samaritani nomen pro incantatore uſurparetur; unde & Chriſto objectum, *Samaritanus es tu, & dæmonium habes*; quaſi genti proprium eſſet, dæmonium habere. Quare Dominus convicium illud unicâ negatione refutavit, dicens: *ego Dæmonium non habeo*, ut inde conſtaret, eum nec Samaritanum eſſe. E Samaria prodiêre Magorum principes, eorumque ſcholæ, Simonianorum ſcilicet, & Menandrianorum. Quantis ſuperſtitionibus ſcateat Cabala, quæ apud Hebræos impensè colebatur, dicemus in Magia Cabaliſtica.

Hebræi Magiæ deditì.

Apud Græcos antiquiſſimis etiam temporibus Magicas floruiſſe artes, colligi videtur ex fabulis Circes, Prothei, & Sirenum ab Homero enarratis. *Recentior autem, quam cypriam vocant* (ait Plin. lib. 30. c. 1.) *invecta & in Græciam ab Hoſtane Perſa, qui Xerxem in Græciam eſt comitatus, & veluti ſemina artis portentoſæ ſparſit, ita ut præſtantiſſimi poſtea Philoſophi exilia veriùs, quàm peregrinationes ſuſceperint,*

Græci Magiæ deditì.

ſceperint, Democritus, Plato, Pythagoras, Empedocles, Magia perdiſcenda ergo. Inde Hoſtanes ſecundus, Alexandri Magni comes, artem eam illuſtravit, & in univerſum orbem Magiæ *ſtudium invexit.* Hæc Plinius. Epheſi olim, dum Græcorum erat urbs, plurimos fuiſſe Magos, ex eo poteſt colligi, quòd Pauli Apoſtoli concionibus converſi, libros Magicos innumeri precij exuſſerunt. Erat enim ibi potentia Satanæ, propter Idolum Dianæ, maxima, ut colligitur ex *Actibus Apoſt.* cap. 9.

Roma olim Magia in pretio erat. Romæ ſemper *Magiam* in pretio fuiſſe, vel à prima eius fundatione, probatione non eget. Numa Pompilius artes ſuas, quibus ad regnum pervenit, ab Ægeria, ut vocabat, didicit; cuius ope, poſtea quàm Romam è ſacris Deorum locis veniſſet, & manè nihil domi obſoniorum habuiſſet, veſperi incredibilem cœnæ apparatum eiſdem illis, quos manè induxerat, appoſuit; quibus interpretari volebat, ſe ſuaque familiari Deæ Ægeriæ eſſe curæ. Ab eodem dicunt Faunum & Picum in Aventini parte magicâ ope captos, qui ipſi monſtraſſe traduntur è cœlo Jovem elici, aut fulmina ab eo impetrari, impetrata cęparum capitibus, & manadibus piſciculis expiari: ita *Sabell*: lib. 3. Enead 3. Tullus Hoſtilius cùm Jovis Elicij ſacra non rectè obiviſſet, fulmine necatus traditur; nempe dignam à Dæmone, quem colebat, mercedem ferens. Sub Galerio Maximo Imperat. Magus Athenienſis cùm eſſet Chriſtianorum hoſtis infenſiſſimus, omnem movit lapidem, ut Chriſtiani apud Imperatorem deferrentur: Ideo Idolum Jovis præſtigiis ſuis hæc verba ſonare fecit: *dicere Iovem, ut Chriſtiani in exilium extra civitatem, ac civitatis agros, tanquam ſibi inimici, expellantur. Euſebio* teſte lib. 8. Julianus Apoſtata Pręceptorem, ſeu Corruptorem potiùs, habuit Maximum Epheſium Magum. Hic Julianus cùm Carras tranſiret, contra Perſas profecturus, ingreſſus templum impiæ religionis, & peractis ibi ritibus Magicis, feras & ſignum impoſuit januæ, reliquitque cuſtodes fani milites; quibus mandatum erat, nè quem introire, antequam reverteretur ipſe, ſinerent: ſed nunciatâ morte eius, introgreſſi viderunt mulierculam ſuſpenſam capillis, amputatis

manibus

menſibus, cuius perfecta alvo fortaſſe de hepate Perſicam cognoſcere voluerat victoriam. Multa etiam capita, & corpora hominum jugulatorum in ciſtis, puteis, & locis ſecretioribus Imperatoriæ Aulæ Antiochenæ, ſunt reperta. ita *Theodor.* lib. 3 cap. ult. & *Nicephor.* lib. 10. cap. 35. Sub eodem Juliano & Valente celebres fuêre Libanius vel Jamblichus. Valerianus Imperator poſt Gallum, cùm primùm erga Chriſtianos benevolus eſſet & benignus, adeo ut tota eius domus divini Numinis cultoribus eſſet plena, à Magorum Ægyptiorum ſectæ principe quodam & Doctore perſuaſus fuit, ut ſanctos viros non tantùm domo ſuâ exigeret, & quàm longiſſimè repelleret, ſed ferro quoque tolleret, ut qui artibus incantationibusque ſuis obſtarent. Romanos Simon Magus ita faſcinavit, ut meruerit inter duos pontes ſtatuam hoc titulo, *Simoni Deo ſancto.* Auctor fuit Nero Imperator, cui non citharæ, tragicique cantus libido major fuit, quàm Magiæ. Nemo unquam ulli arti validiùs favit, quàm impius ille Magicæ. Adrianus quoque Imp. ſupra omnia Magicarum Artium ſtudioſus fuit, adeo ut ſacris Magicis uteretur, & per Magicam vanitatem plura inquireret, inquit *Cuſpinianus.* Antonius Caracalla Magiæ deditus & Goëtiæ, Apollonium Thyanæum cõplexabatur plurimùm. Heliogabalus Imp. arte Magica, ac ſuis incantationibus, cùm aliorum multorum, tum potiſſimùm Severi parentis ſui, atque Commodi animas ab inferis evocavit, qui futura ei prædicerent. Apollonium Thyanæum laude & honore affecit, eique monumentum faciendum curavit, ut eſt apud *Dion. Xiphilinum.* Tempus & charta me deficeret, ſi omnia perſequi vellem & recenſere exempla, quæ apud Auctores extant.

Simon Magus Romanos faſcinaverat.

Venio ad Septentrionales. Apud hos, *Saxone Grammat.* lib. 1. teſte, triplex quondam genus inaudita miracula diverſis exercuere præſtigiis. Horum primi fuêre monſtroſæ magnitudinis Viri, quos gigantes antiquitas nominavit. Secundi erant *Magi,* qui artem poſſedêre Pythonicam. Hos inter gigantesque, de rerum ſumma bellis certabatur aſſiduis, quoad Magi victores, ſibi non ſolùm regnandi jus, verùm divinitatis opinionem conſcivêre.

Septentrionales olim Magia dediti.

vere. Horum utrique per ſummam ludificandorum oculorum peritiam, proprios alienosque vultus variis rerum imaginibus adumbrare callebant, illicibus formis veros obſcurare aſpectus. Tertij generis Dei erant dicti, iisque apud deluſas præſtigiis Barbarorum mentes divinitatis acceſſit opinio. Bothnici quoque, Lappi, & Finnones, Magi ſunt excellentiſſimi, *Olao Magno* teſte lib. 1. cap. 1. & lib. 3. cap. 18. Biarmi itidem, qui ferè ſub polo habitant, quamcunque volunt figuram aſſumunt; item quæ in alio gerantur orbe ab amicis vel inimicis, lineæ veſtis aut arcus precio dato explorant. Othinus Magus apud Upſalam Sueciæ pro Numine colebatur à Septentrionis Regibus, eodem *Saxone Grammat.* teſte. Thor Othini filius, eiuſdem cum patre impietatis & verſutiæ fuit. Ollerus armorum magico uſu apud Suecos clarus evaſit, & divinitatis opinionem adeptus eſt. Hic oſſe conſecrato tanquam navigio vaſtiſſima maria ſuperabat. Ericus Gothorum & Suecorum Rex in arte Magica nulli ſecundus, tam familiaris erat malis dæmonibus, ut quocunque verteret pileum ſuum, confeſtim inde optatus ventus aſpiraret. Eam ob rem vulgò dicebatur ventoſus pileus. Siuardo Suetico ſeptem fuêre filij veneficiorum periti. Oddo Danus pirata abſque carina altum pererrans, hoſtilia ſæpe navigia concitatis carmine procellis evertit, negotiatoribus infeſtus, clemens agreſtibus. Inito cum Normannis conflictu, ita vi carminum hoſtiles hebetauit aſpectus, ut diſtrictos Danorum enſes eminus radios jacere putarent; cominus verò nè ferrum quidem vaginâ extractum viſu excipere poterant. Hadingus Danorum Rex ab incunabulis traditus fuit præceptoribus Magiæ peritiſſimis Vagnapto & Haphlio Sueticis gigantibus. Hæc omnia fuſiùs narrata invenies apud Saxonem Grammat. & Olaum magnum.

Tartari aliqui Magiæ dediti. Tartarorum aliqui, qui ultra Cazanenſe regnum habitant, incantationibus ſupra modum ſunt dediti, quibus caligines, aliasque tempeſtates ſæpiùs excitant, hocque modo hoſtes frequenter profligant, ut refert Alex. Guaginus in Tartaria. Chozatiæ populi, quos *Plinius* circa mæotim locat, fuerunt incantatores

Digitized by Google

maximi. Croccus Bohemorum ſecundus Rex magus inſignis fuit, & tres filios ſibi ſimiles reliquit, ait *Dubravius* lib. 1. Omitto quæ de Germanis, Gallis, Britannis, aliiſque Europæ populis referunt Hiſtorici, *Trigaultius* & quæ lib. 1. c. 9. Expedit: Chinenſis de miris Chinenſium ſuperſtitionibus, & *Joſephus Acoſta* de Americæ gentibus, aliique Scriptores de aliis.

CAPUT XII.

De Rota divinatoria Ægyptiorum, & Hebræorum, & de Alectriomantia Græcorum.

NOvus Ægyptiacæ ſapientiæ Interpres & Oedipus *P. Athanaſius Kircherus* tom. 2. Oedipi Claſſe XI. cap. 7. §. 1. Rotam depingit variis Hieroglyphicis ſchematibus per circuitum inſignitam, nempe capite Leonis ſeu Momphtæ, Scarabæo, Ibide ſeu Ciconia, capite Arietino, Siſtro Aegyptiaco, Cynocephalo, Horo pueri ſpecie in veſte reticulata, & Cornice. Hanc Rotam ita ſtatuebant, ut circa axem centro infixum verti poſſet in gyrum, appoſitâ extra circumferentiam manu immobili digitum indicem extendente. Cùm igitur divinare volebant, quodnam Numen invocare deberent ad obtinendum id quod petere cupiebant: Rotam, præmiſſa priùs adjuratione & invocatione Numinum, quorum hieroglyphica ſymbola inſcripta erant, vertebant: & ſymbolum quod ſub manu quieſcebat, illud Numen eſſe credebant, quod ad obtinendam rem deſideratam invocare deberent. Et ſi quidem ſub indice quieſcebat Ibis, Mercurium invocandum exiſtimabant; ſi Scarabæus, Oſiridem; ſi Cynocephalus, lunare Dæmonium; ſi Arietinum caput, Ammonem; ſi Siſtrum, Iſidem; ſi Leoninum caput, Anubidem; ſi puer reticulatus, Horum; & ſic de cæteris. Atque hanc Rotam Ægyptij in templis ſtatuebant, eâque utebantur de rebus dubiis conſulturi. *Rota divinatoria Ægyptiorum.*

Ab hac Aegyptiorum Rota originem duxiſſe videtur Rota divinatoria Hebræorum, quam deſcribit citatus *P. Kircherus* eodem loco ex Pardis. Quatuor ex pergameno mundiſſimo orbes *Rota divinatoria Hebræorum.*

excindebant diverſæ magnitudinis, omnes in centro uno conjunctos, & ſupra axis polum facilè verſatiles. Horum ſinguli in viginti duas æquales partes (quot in hebraico alphabeto litteræ ſunt) dividebantur, ex centro ad circumferentias ductis rectis lineis; & in ſingulis ſpatiis uniuſcuiuſque circuli deſcribebantur ſingulæ litteræ dicti Alphabeti Hebraici, ita ut quatuor circuli quater continerent Hebraicum Alphabetum. Erat autem in extremo limbo immobili manus extenſa, in cuius digito indice nomen Dei Tetragrammaton inſcriptum videbatur, ſicque inſtrumentum paratum erat. De dubiis itaque conſulturi, primò præviis actionibus, quas conſultò omittit P. Kircherus, Intelligentiam ibidem, ut rebantur, abſconditam deprecabantur, ad impenſiùs operi divinatorio favendum. Quibus peractis omnes circulos per manubria utrâque manu apprehenſa, oculis in cœlum ſublatis, quò data fors tuliſſet, circumagebant; finitoque motu litteras quaternas, quas in ſpatio à centro ad circumferentiam ultimam ducto, manus oſtendebat, obſervabant. Et quoniam cum litteris Hebraicis ita comparatum eſt, ut quomodocunque conjunctæ, aut quacunque combinatione tranſpoſitæ fuerint, ſemper ſenſum aliquem exhibent; quatuor illas litteras in ſpacio à manu indicato repertas, & inter ſe combinatas, reſponſum de re quæſita, ex virtute divina, & Intelligentia directrice, dare credebant. Quod fanaticum inſtrumentum ita multorum animos dementavit, inquit Kircherus, ut huius ſortilegij ope nihil non poſſe ſcire ſe crediderint. Imò non defuerunt ex Rabbinis, & Cabaliſtis, qui aſſeruerint, celebrem illam divinandi rationem, quam ſacræ litteræ Urim & Thumim appellant, non aliter quàm dicto modo fuiſſe peractam; quod tamen pudendiſſimum eſt mendacium.

Alectryomantia Græcorum. Ex utroque divinandi modo emanâſſe videtur ſolennis illa Græcorum Alectryomantia. Deſcribebant illi circulum in pulvere, & in viginti quatuor partes dividebant, pro numero Alphabeti Græci, & ſingulis ſpatiis unam è viginti quatuor litteris inſcribebant. Deinde ſingulis ſpatiis ac litteris granum unum fru-

menti apponebant,& gallum in medio ſtatuebant; cùmque carmina quædam præcantata fuiſſent, ſolventes gallum obſervabant, ex quibus ſpatiis & elementis grana ſumeret; & ſingulas litteras granis acceptis adſcriptas in unum conjungebant, videbantque quodnam verbum exhiberent, & ex hoc deinde de re quæſita divinabant. Hoc ſortilegio uſum legimus Libanium & Jamblichum, de quibus capite præcedente, dum quis poſt Valentem Imp. coronæ Imperialis ſucceſſor futurus eſſet, divinabant. Gallus enim intra circulum dictum poſitus quatuor granis acceptis, reliquit ſpatia litterarum, ϑ, ε, ο, δ, granis vacua; unde collegerunt, Theodorum Imperio Valentis ſucceſſurum; ſed à Dæmone decepti fuêre; aliud enim paulò poſt eventus docuit, non Theodoro, ſed Theodoſio ſedem Imperialem occupante. Rem geſtam narrat *Zonaras* in Valente, *Cedrenus*, *Sozomenus* lib. 6. *Socrates* lib. 4. cap. 19.

LIBER II.

DE OPTICIS PRÆLUSIONIBUS,

Quibus Magiæ Opticæ fundamenta explicantur.

PROOEMIUM.

Optica quid ſit.

Scientiam illam, quæ radios conſiderat viſuales ſub ratione linearum, ſuperficierum, angulorum, conorum, pyramidum, aliarumque proprietatum mathematicarum, modoſque & cauſas variæ objectorum projecturæ atque apparentiæ demonſtrat, Opticam Græci, Latini Viſoriam, ac Perſpectivam appellant. Et quoniam triplex eſt radius Viſualis, Directus, Reflexus, & Refractus; ideo Optica, quæ horum omnium conſiderationem amplectitur, in tres diſtinguitur ſpecies, omnium quæ intra Matheſeos ambitum continentur, nobiliſſimas, latiſſimeque patentes. Quæ radium directum conſiderat (illum videlicet, qui rectà per medium propagatur, hoc eſt, ſine inflexione ab objecto occurrente, ac ſine infractione ab ipſo medio pertranſito) ſimpliciter Optica ſive Perſpectiva, retento generis vocabulo, nuncupatur. Quæ verò conſiderat radium reflexum, dicitur Catoptrica græcè, latinè ſpecularia, quia variarum apparentiarum atque imaginum, quæ

Opticæ tres ſunt ſpecies.

Optica cõſiderat radium viſualem directum, Catoptrica reflexum, Dioptrica refractum.

Digitized by Google

quæ ex corporibus ſpeculo objectis oriuntur in ipſo ſpeculo, rationem reddit, aliasq; reflexorum radiorum proprietates atque effectus contemplatur. Quæ denique refractum conſiderat radium, dicitur Dioptrica, *ſeu Anaclaſtica, hoc eſt, de refractionibus ſcientia, contemplaturq; illa accidentia radiorum viſualium, quæ ex tranſitu per diverſa media ſuboriuntur, illaq; objectorum phænomena, queis huiuſmodi radij ad viſum deferuntur.*

Eſt porrò Optica, ſeu generatim, ſeu ſpeciatim ſumpta, ut pleræque Mathematicæ diſciplinæ, ſpeculativa una, & cognitione nudâ contenta; Practica altera, & operi intenta. Hæc notitiam variis uſibus applicat, interq; alia innumera corporum, ſuperficierum, linearum omnis generis projectiones, ſeu manu delineationes in planis quibuſcunq; molitur ingenioſiſſimè, & dexterrimè perficit, ſeu eorum veſtigia ſint exhibenda, ſeu frontes erigendæ, ſeu cum frontibus abſcedentia latera monſtrāda. Atque huic Ichnographice, *Orthographice, &* Sciagraphice *ſuam debent originem.* Optica alia Practica, alia Speculativa.

Utramque hanc Opticen, Theoreticam dico, & Practicam, innumeri penè Auctores, veteres æquè ac recentiores, excoluerunt, quos partim ipſe perlegi, partim ab aliis citatos reperi. Nomina eorum quos legi, hæc ſunt:

Alhazen *Arabs*, Athanaſius Kircherus *in Arte magna Lucis & Umbræ*, Vitello *Thuringo-Polonus*, Franciſcus Aquilonius, Joannes Keplerus, Chriſtophorus Scheinerus *in* Oculo, *in Roſa Urſina, & Arte delineandi*; Nicolaus Cabæus *in Meteoris*, Joannes Franciſcus Nicero *in Thaumaturgo Optico*, Marinus Merſennus *in Synopſi Mathematica, & in* Optices Scriptores varij.

Digitized by Google

& in Commentariis libri Geneſis, Anonymus Gallus *è Societate* IESV *in Perſpectiva practica gallico idiomate ſcripta*; Joannes Baptiſta Porta *in libro de Refractionibus*, *& in Magia naturali*, Euclides *in Perſpectiva*, *& Catoptrica*, Marcus Antonius de Dominis, Guido Vbaldus, Daniel Barbarus, Vignola, Dantes, Heliodorus Lariſſæus, Joannes Baptiſta Benedictus, Hugo Sempilius, Samuel Marolois, Joannes Vredemannus *Friſius*, Chriſtophorus Grünbergerus *in Speculo Vſtorio*, Claudius Ptolomæus *in Catoptricis*, Federicus Commandinus, Marius Bettinus *in Apiariis*, Renatus de Chartes, P. Schönbergerus *in Diſput. Optica*, Petrus Herigonius, Nicolaus Zucchius *in Philoſophia Optica*, Robertus à Fluctibus *Anglus*, Joannes Pethſan *in Perſpectiva communi*, Ariſtoteles *in Problem.* Joannes Baptiſta Hodierna *Siculus*, Pappus Alexandrinus, Sebaſtianus Serlius, Rogerius Baccho *Anglus*, Orontius Finæus *in Speculo vſtorio*, Marinus Ghetaldus *de Parabola & Speculo Vſtorio*, Villalpandus *in Ezechielem*, Fridericus Riſnerus *in Optica*, Joannes Pena *in Præfatione Optica apud Riſnerum*, Anonymus *è Societate* JESV *in Recreationibus Mathem*: Daniel Schwenterus, *&* Georgius Philippus Harstorfferus *in Deliciis Mathematicis*, Salomon Caus *in Perſpectiva*, Emanuel Maignan *in Catoptrica Horaria*, Laurentius Sirigattus, Jacobus Barocius, Joannes Iacobus Hainlinus *in Synopſi Mathem.* Gaſpar Ens *in Thaumaturgo Mathematico*, Andreas Albertus, Simon Stevinus. *Præter hos citatur ab aliis* M. Lucas Braun, Chriſtianus Heydens,

Anonymi nomen eſt, Ioannes Leurechon.

Am-

Digitized by Google

Ambroſius Rhodius, Blaſius Pelacanus, Joannes Permannus, & *alij. Exſpectamus prætereà librum Opticum* à P. Joanne Baptiſta Ricciolo *in tom. 2. Almagesti Novi. Volui recenſere hos Auctores, tum ut compeſcerem quorundam recentiorum Scriptorum zelum, qui Opticæ ſtudium planè jacere & negligi aiunt à Mathematicis; tum ut meum erga dictam ſcientiam affectum & ſtudium indicarem.*

Magia porrò Optica, quam ſolam hîc tractandam ſuſcepimus, eſt illa Opticæ pars, quæ, ut in Proœmio dicebam, quidquid in ſcientia illa univerſa rarum, reconditū, prodigioſum, ac paradoxum eſt, atque à communi Opticorum ſenſu, ac uſu remotum, rimatur, atque ad aliorum utilitatem, liquidiſſimamque voluptatem, Principum præſertim & Magnatum, producit in medium, non ſine intuentium admiratione ac ſtupore. Hanc cùm ego præ cæteris arcanis artibus adamaverim ſemper atque coluerim, & ab aliis in pretio haberi, admirationique præcipuæ haberi animadverterim; rem gratam me facturum curioſorum phaſmatum amatoribus exiſtimavi, ſi quidquid eam ad rem ſpectans legi, vidi, audivi, excogitavi unquam, hoc tom. 1. producerem. Quod libris ſequentibus præſtabo eâ, quâ potero, claritate. Ut verò eorum, quæ dicturus ſum, rationes & cauſas melius explicare, aut indicare ſaltem queam, ſicubi neceſſarium judicavero; præmittenda nonnulla ſunt de oculi ſtructura, objecti ſimilitudine, modoq; videndi, præſertim quæ ad viſualium radiorum naturam ac propagationem ſpectant, cùm ex iis dicendorum omnium intelligentia pendeat.

Magia Optica quænam ſit.

PRÆLUSIO I. OPHTALMICA.

De oculi ſtructura ac partibus.

OPtices Praxes ſecretiores, quæ viſualium radiorum arcana pandunt, haud ſecus ac ea quæ in illa communia ſunt, tradi atque intelligi rectè non poſſunt ſine cognitione modi videndi; neque hic explicari ac percipi ullâ poteſt ratione, ſine aliquali ſaltem & veluti perfunctoria ſtructuræ humani oculi inſpectione. Ab hac igitur inchoandum eſt, & explicandæ oculi partes, figura, nervi præcipui, tunicæ, humores, aliaque ad ejus conſtitutionem ſpectantia, cùm præſertim ut oculi ſtructura arcana eſt ac mirabilis, ita ejuſdem ſtructuræ notitia arcaniſſima ſit, ac meritò Magica dici debeat.

ARTICULUS I.

Partes oculi generatim.

Oculi partes generatim.

ORganum viſus eſt oculus, qui conſtat ex nervo optico, tribus tunicis ſive membranis, & tribus humoribus, tanquam ex partibus ad videndum neceſſariis: reliquæ enim partes, ut adnata, muſculi, glandulæ, pinguedo, palpebræ, cilia ac ſupercilia, pertinent vel ad motum oculi, vel ad externam tutelam. Tunicarum quælibet compoſita eſt veluti ex duabus; unde & bina habent nomina, & tanquam binæ inter ſe diſtinctæ à pleriſque Scriptoribns proponuntur; quæ cauſa eſt, ut major ſit apud illos tunicarum Ocularium numerus. Tunicarum nomine hoc loco intelliguntur Involucra, quæ ſe mutuò ambiunt, oculumque vel ex toto, vel ex parte involvunt, ac conſtituunt. Prima tunicarum vocatur Σκληρότης, ſcleroʈes & Κερατοειδής, cornea; ſecunda Χοροειδής, choroides, & ῥαγοειδής, uvea; tertia ἀμφιβληστροειδής, Retina, &

Oculi tunica ſeu involucra.

na, & ἀραχνοειδὴς, Aranea. Has ambit quaſi, ac veluti tuetur Adnata. Humores oculi ſunt Aqueus, Cryſtallinus, & vitreus. Singula explicabimus appoſito primùm ſchemate, & paulò poſt fuſiori ſermone. Inſpice igitur appoſitum ſchema oculi, & cum iis quæ ſequuntur, confer. *Oculi humores.* Vid. Fig. 1. Icon. 1.

ARTICULUS II.

Figura Oculi.

Figura externa oculi ex dictis partibus compoſiti rotunda eſt, non tamen perfectè, quia pars anterior non nihil protuberat, ut communiter omnes Anatomiſtæ obſervarunt, quamvis Cabæus in Meteoris id neget, & dictam protuberationem non agnatam oculo viventi, ſed mortuo adventitiam aſſerat. Oculi figuram repræſentat utcunq; appoſitum ſchema; in quo QRPO eſt nervus opticus. Ex hoc nervo procedunt tres tunicæ oculum veſtientes: quarum prima & exterior eſt Sclerotes & Cornea; ſecunda & media Choroides & Uvea; tertia ac intima omnium, eſt Retina & Aranea. KNLM eſt humor cryſtallinus Araneâ incluſus; ante ipſum verſus N, eſt aqueus; poſt ipſum verſus M, eſt vitreus. Schema hoc repræſentat oculum ſectum per axem, hoc eſt, per medium nervum opticum, & centrum oculi, centrumque Corneæ, eâ ferè ratione, quâ ſecari ſolet bulbus cæpaceus à vertice per centrum & caulem adjunctum, aut rapa latior ſimiliter à vertice per centrum atque radicem ſeu pedunculum annexum ſecta. *Oculi figura.* Vide Fig. 1. Iconiſ. 1.

ARTICULUS III.

Nervus Opticus.

Nervus Opticus OPQR immediatè ex cerebro, tanquam ex communi ſentiendi principio, derivatur; diciturque opticus, hoc eſt, viſorius, quia ad videndum ſuo modo conducit. Ut autem duo ſunt oculi, ita duo ſunt nervi optici: proceduntque ex ce- *Nervus Opticus.* Vide Fig. 1. Iconiſ. 1.

ex cerebro diſtincti, & invicem ſeparati; anteqùam tamen calvariam egrediantur, uniuntur circa medium frontis locum ita arctè, ut unus videatur effici; & poſt continuatam aliquantulum conjunctionem, iterum in duos diſcedunt, ſinguli que tendunt rectà ad cava oſſium, quibus oculi continentur, indeque perveniunt ad oculos, & illis inſiguntur, non directè in parte diametraliter oppoſita pupillæ ac corneæ ubi s, ſed ad latus verſus nares, uti figura monſtrat, & meliores Anatomiſtæ obſervarunt.

Nervi optici non interſecant ſe mutuò.

Putant nonnulli, duos nervos opticos duorum oculorum in loco unionis dicto interſecare ſeſe decuſſatim, ita ut mutato priore ſitu dexter pergat ad oculum ſiniſtrum, & ſiniſter ad dexterum. Sed hoc manifeſtè falſum eſt, uti ex oculi anatomia conſtat. Nam ita duntaxat uniuntur in dicto loco, ut ſeſe mutuò ſolùm quaſi contingant; poſt quem contactum rurſus diſcedunt à ſe invicem, dexter ad dexterum, ſiniſter ad ſiniſtrum oculum.

Nec in unam ſubſtantiam coaleſcunt.

Alii putarunt ita uniri, ut in unam coaleſcant ſubſtantiam. Sed hoc etiam falſum eſt, ut eadem docet Anatomia. Nam ſectus fuit alicubi vir, cui multos ante annos erutus fuerat oculorum unus, & repertum quòd nervus ex illa parte, ex qua fuerat effoſſus oculus, aruerat, ut *Cabæus* teſtatur in Meteoris Ariſtotelis. Nec tamen in omnibus hominibus uniuntur prædicti duo nervi, quia eodem Cabæo teſte repertus fuit homo, in quo disjuncti erant omnino.

Conſtat duabus tunicis & ſubſtantia medullari.

Nervus prædictus conſtat ex triplici parte, ſcilicet ex duabus tunicis, & ex ſubſtantia quadam medullari, ipſi cerebro ſubſtantiali, & incluſa intra prædictam duplicem tunicam. Unde cerebro eſt quàm ſimillimus hic nervus. Ut enim tota cerebri ſubſtantia duplici veſtitur tunica ſive membrana, pia ſcilicet, & dura meninge ſeu matre, ut Anatomici appellant; ita etiam nervus iſte opticus, quaſi vicarius cerebri, duplici eſt veſtitus tunica, ut dicebam; quarum exterior eſt craſſior, & à dura matre propagatur; interior verò eſt tenuior, & propagatur à pia matre: & intra hanc continetur medullaris illa ſubſtantia.

ARTI-

Digitized by Google

ARTICULUS IV.

Sclerotes, & Cornea.

EX tribus his nervi partibus, propagantur tres ſuprà nominatæ tunicæ oculi, quæ tres inter ſe diſtinctos includunt humores. *Sclerotes.* Ab exteriori nervi tunica OPQR quæ firmior eſt quam altera, propagatur tunica PESBO, quæ totum oculum circumdat, eſtque longè adhuc craſſior & firmior quàm in ipſo nervo. Hæc in parte poſteriori oculi, à P & O, uſque ad E & B, appellatur Sclerotes, ſive Sclerotica, hoc eſt, dura & conſolidativa, quia reverà dura eſt, totumque oculum conſolidat, atque conſervat in ea, quam à principio accepit, figura: in parte verò anteriori oculi, ubi ESB, appellatur Cornea, quia ibi pars aliqua ipſius circularis durior eſt reliquâ parte, penitusque terſa, atque pellucida inſtar bracteolæ Corneæ; quod ideo Natura ordinavit, ut per partem illam, tanquam per feneſtram admittatur intra oculum lumen, & ſpecies viſibiles objectorum, de quibus poſtea. Plerique volunt, Corneam ſupra Sclerotidem nonnihil protuberare, ut ſuprà dicebam.

Vide Fig. 1. Iconiſ. 1.

Cornea.

ARTICULUS V.

Choroides, & Uvea.

AB interiori & magis tenui nervi tunica propagatur ſecunda oculi tunica, priori ſubtilior. Hæc etiam totum oculum circumdat interiùs ſub Sclerotide & Cornea, & ipſi Sclerotidi implicatur quibusdam fibris & quaſi radicibus, ideoque & impliqua tunica appellatur: ex parte tamen anteriori, ubi ferè Sclerotes in Corneam tranſit, ab illa ſeparatur, & ſic ſeparata procedit introrſum, ſubſiditque in planitiem, habentem in medio, ubi F & G, foramen quoddam ad recipiendum intus lumen, & ſpecies, quæ per Corneam tranſmittuntur. Hoc foramen dicitur Pupilla oculi, quòd in illa pupula à radiis in ſuperficie

Choroides.

Vide Fig. 1. Iconiſ. 1.

Pupilla oculi.

Digitized by Google

oculi ibi repercuſſis, cuivis oculum inſpicienti appareat; eſtque in hominibus quidem ſemper exactè rotundum, in aliis verò animalibus non item, ſed in aliquibus oblongum. Dilatatur, atque conſtringitur identidem pupilla loculorum inſtar, prout majori aut minori lucis & ſpecierum viſibilium copiâ indiget oculus. Appellatur hæc ſecunda tunica in parte poſtica & latente Choroides, ſive Implexa, in parte verò antica & patente vocatur Uvea. Tota nigra eſt in parte interiori & concava, quâ per pupillam conſpicitur, & uvæ nigræ ſimilis, unde & uvea dicitur; in parte verò exteriori & convexa, quâ propagatur ſub Cornea, ſaltem in illa parte, quâ non ampliùs adhæret Sclerotidi, uſque ad G & F, diverſos in diverſis hominibus habet colores, nempe flavum in aliquibus, in aliis ſubnigrum ſive fuſcum, in aliis glaucum ſeu cinereum, alium in aliis. Spatium Uveæ inter Pupillam & album oculi comprehenſum, dicitur Iris oculi, quòd Iridi aſſimiletur. Pupilla ipſa apparet nigra, quia per ipſâ videtur nigredo interior Choroidis in fundo oculi, ubi T & V; nam omnia illa quæ interponuntur ab S, per N M A, uſque ad T & V, translucida ſunt, & nullum habent colorem, ut videbimus.

Uvea. *Iris oculi.*

ARTICULUS VI.

Retina, & Aranea.

Retina. A Parte medullari nervi propagatur tertia oculi tunica; quæ à poſteriori parte Retina, ab anteriori Aranea appellatur. Retina innumeris venulis ipſam perreptantibus eſt conſperſa, unde & nomen Retinæ invenit potiùs, quàm à ſimilitudine figuræ retis. Hæc tunica à nervo optico incipiens circumdat totum oculum à parte poſteriori uſque ad puncta I H; ubi ex ipſa procedit membrana quædam delicatiſſima, aranearum telæ inſtar; quæ intrò converſa verſus cryſtallinum humorem L N K M, tegit atque inveſtit ipſum totum in circuitu, ac veluti zonâ circumcirca arreptum, liberè inter Aqueum & Vitreum humorem tenet ſuſpenſum. Hæc membrana appellatur à pleriſque Aranea, ob

Vide Fig. 1. Iconiſ. 1.

tenuita-

Digitized by Google

tenuitatem; poniturque velut diſtincta à Retina. Ab aliis tamen vocatur Ciliaris tunica, eò quòd contexta ſit ex radioſis quibusdam fibris, quæ ciliorum pilis ſunt ſimiles. Vocatur etiam Ciliares Proceſſus, quòd à Retina, ubi I & H, introrſum verſus humorem cryſtallinum procedat. Retina non eſt omnino opaca exſe, nec omnino diaphana, ſed ſubalba; opacatur tamen à Choroide, ipſi à tergo adhærente; quæ Choroides ſiſtit Retinæ ſemidiaphaneitatem, ipſique tribuit vim quandam ſpecularem, eo prorſus modo, quo plumbum à tergo ſpeculorum ſiſtit diaphaneitatem vitri.

ARTICVLVS VII.

Aqueus Humor.

Tunicas hactenus explicatas replent tres humores ſuprà nominati, Aqueus nimirum, Cryſtallinus, & Vitreus. Aqueus humor replet totam partem anteriorem oculi inter Corneam ES D, & Proceſſus Ciliares ſeu Araneam IKLH. Inſiſto Aqueo humore liberè natat pars Uveæ F & G. Appellatur hic humor Aqueus, quia ſimilis eſt aquæ puræ, atque ſubtili. Creditur generari à ſpiritibus animalibus, dum cõcreſcunt in parte anteriori oculi: ideo ſi ex oculo effluat iſta aqua aliquo vulnere, reproduci poteſt medicamine, uti probavit experientiâ *P. Nicolaus Cabeus* in agno, cuius utrumque oculum acutâ lanceolâ perforavit, utrumque humorem Aqueum expreſſit, & vulneri deinde applicavit vittam madefactam ſucco celidoniæ, ac poſtridie deprehendit, agnum habere oculos ſanos, & aquâ turgentes, videreque ut prius. Aqueus humor etiam appellatur Albugineus, quia eſt aliquo modo ſimilis albumini ovi.

Aqueus humor oculi.

Vide Fig. 1. Iconiſ. 1.

ARTICHLUS VIII.

Cryſtallinus humor.

Cryſtallinus humor cõtinetur à fibroſa membrana H L M K I N, quam diximus vocari Araneam, & proceſſus Ciliares. Hic

Cryſtallinus humor oculi.

propriè

Vide Fig. I. Iconiſ.I. propriè non eſt humor, ſed eſt veluti gemma cryſtallina, ſolida, & maximè pellucida. Eius figura in homine eſt lenticularis, compoſita ex portionibus duarum ſphærarum, inæqualium tamen: nam anterior pars eſt portio ſphæræ majoris, ac proinde minùs curva; poſterior verò eſt portio minoris ſphæræ, & magis proinde curva. Non tamen in omnibus hominibus, nec in omnibus eiuſdem hominis ætatibus, humor cryſtallinus eſt eiuſdem figuræ: nam in aliquibus tendit magis ad rotunditatem, in aliquibus minùs; in ætate integra eſt turgidus, in fracta quaſi planus. Tam exceſſus, quàm defectus à debita lenticulari figura, inducit vitium in videndi potentia; cui tamen vitio medentur conſpicilla, in Presbytis quidem convexa, in Myopibus verò concava. Humor prædictus appellatur cryſtallinus, & glacialis: cryſtallinus à transparentia cum quadam albedine, ob quas cryſtallo aſſimilatur; glacialis autem, quia inſtar glaciei eſt condenſatus. Vide quæ dicimus infrà lib. 9. ſyntagm. 3. cap. 2. circa figuram cryſtallini humoris.

ARTICULUS IX.

Vitreus humor.

Vitreus humor oculi. Vide Fig. I. Iconiſ. I.

VItreus humor explet totam reliquam oculi partem internam, ab I K M L H uſque ad T V. Hic humor non eſt omnino fluidus, ſed habet quandam corpulentiam ad inſtar vitri fuſi, unde & nomen accepit.

ARTICULUS X.

Adnata, & Muſculi.

Adnata tunica oculi.

PRæter tres oculi tunicas hactenus explicatas eſt & alia, quæ ab Anatomiſtis appellatur Adnata, Alba, Adhærens, Conjunctiva, & aliis ſimilibus nominibus. Hæc porrigitur à pericranio, & ſupra Scleroticam conſiſtit, totumque exterius oculum ad Corneam uſque inveſtit; quo loco in eam inſeritur, atque ei in orbem adnecti-

adnectitur. Hæc eadem alligat firmatque oculum cæteris tunicis, uti & oſſibus, ac palpebris, ut in ſua cavitate contineatur, & liberè moveri poſſit. Exteriùs, quà ſpectabilis eſt, inſignem habet albedinem, quæ ad Corneæ ambitum terminatur: poſteriori verò parte muſculis, glandulis, pinguedineque obvolvitur, ut oculi benigno humore irrigati promptiores reddantur ad motum. Adnata etiam oculorum motui inſervit.

Muſculi porrò quos, ſeu Adnata, ſeu Animaſticus nervus conſtituit, ſunt in homine omnino ſeptem: quatuor recti, qui ſurſum, deorſum, dextrorſum, ſiniſtrorſum movent oculum; duo obliquè poſiti, qui illum circumagunt; ſeptimus obtutum defigit. Muſculorum intervalla ſunt adipe inſerta, nè mutuo attritu vel muſculorum ipſorum arteriæ, vel oculi tunicæ offendantur. In aliis animalibus non ſemper eſt tantus muſculorum numerus. *Muſculi oculi.*

ARTICULUS XI.

Situs partium oculi.

UNanimis eſt Opticorum, Medicorum, atq; Philoſophorum conſenſus, centra omnium humorum & tunicarum collocata eſſe in una linea recta, quæ axis opticus dicitur, & in ſuprà poſito oculi ſchemate extenditur ab S per N, M, A, verſus T. Nervus opticus non jacet in axe optico prædicto, ſed ſiniſtrorſum vergit in oculo dextro, dextrorſum in ſiniſtro, ut diximus in fine Articuli 3. Humor cryſtallinus, cum ſua tunica, eſt excentricus toti oculo, concentricus Corneæ quodammodo ſuperficie ſuâ anteriore (ſi Cornea protuberat) excentricus poſteriore. Aqueus humor, cum ſuis tunicis, nempe Cornea & Uvea, eſt oculo excentricus quoad utramque ſuperficiem. Vitreus humor excentricus eſt ſecundùm concavam ſuperficiem qua cryſtallinum excipit, concentricus verò ſecundùm convexam poſteriorem unà cum Retina, Choroide, & Sclerotide. *Oculi partium ſitus.* *Vide Fig. 1. Iconiſ. 1.*

Digitized by Google

ARTICVLUS XII.

Perſpicuitas, & opacitas tunicarum, atque humorum oculi.

Ocularium tunicarum atque humorum perſpicuitas & capacitas.

SClerotes, Vuea, & Choroides, ſunt opacæ, ut ex dictis patet; Cornea verò, Aranea, & Retina ſunt perſpicuæ, ut mox dicemus. Humores item omnes ſunt perſpicui, uti ex iiſdem dictis conſtat. Corneam eſſe perſpicuam, patet ex eo, quòd per eam appareat Aranea, & pupilla, ac fundus oculi. Retinam quoque pellucidam eſſe, conſtat, quia per ipſam apparent colores Choroidis, quæ ſemper ſuperficie ſuâ concavâ evidenti aliquo colore tincta eſt, qui per pupillam videtur. Araneam eſſe diaphanam, manifeſtum eſt, quia non differt à diaphaneitate cryſtallini, & vix ab ipſo diſcerni poteſt.

Vuea tunica ideo eſt opaca, ut luci, & ſpeciebus viſibilibus ingreſſum nimium intra oculos interdicat; ſinumque internum oculi tenebricoſum reddat, relicto ſolùm foramine tanquam feneſtrâ cubiculi clauſi. Choroides, unà cum Sclerotide, ideo opacæ ſunt, ut Cameram oculi interiorem obumbrando ſpeciebus recipiendis adaptent, Retina habet nonnihil opaci albi, ut ſpeciebus in ſe imbibendis habilior evadat. Choroides præterea eſt lævis, ut convexam Retinæ ſuperficiem ab omni inæqualitate vindicet, ut ſic ſpecies appulſæ ſitum inconfuſum ſervent; cum etiam ut ultrà progreſſæ retundantur, & quodammodo ſepeliantur.

PRÆ-

Digitized by Google

PRÆLUSIO SECUNDA ACTINOBOLICA,

Sive

De oculi objecto, eiusq; radiatione.

OBjectum oculi ſeu viſus duplex ſtatuunt Philoſophi & Optici; porprium, & commune. Proprium eſt, quod nullo alio ſenſu precipitur; commune, quod percipitur etiam ab aliis ſenſibus. De utroque hîc paucis agemus.

PROPOSITIO I.

Objectum viſus proprium eſt lumen, & color; ſeu lucidum, & coloratum.

COnveniunt in hoc omnes Philoſophi, & Optici. Et lumen quidem, ſeu lucidum, eſt objectum per ſe primò, quia ſine alterius adjutorio movet ſenſum viſus: Color verò, ſeu coloratum non eſt per ſe primò objectum viſus, ſed lucis acceſſione, quia ut ſenſum moveat, indiget lumine à quo colluſtretur, ut experientiâ patet, cùm colores & colorata in tenebris deliteſcentia minimè percipiantur ab oculo, etiam præſente, bene diſpoſito, & aperto. *Obiectum viſus lumẽ & color.*

PROPOSITIO II.

Tam lucida, quàm colorata illuſtrata, profundunt à ſe repræſentativa ſui, quas ſpecies viſibiles appellant.

PRobatur id multis rationibus, & experientiis, ab Opticis atque Philoſophis, & nunc ab omnibus ferè admittitur. Experientiæ paſſim in ſequentibus afferentur, præſertim Præluſione ſequenti, ubi de ſpeciebus in locum obſcurum intromiſſis agemus. *Species viſibiles.*

Digitized by Google

mus. Dixi, *lucida*, quia illa etiam colorata ſunt, & alia apparent pallida, alia flava, alia rubra, alia viridia, cærulea, aliiſque coloribus imbuta. Dixi, *colorata illuſtrata*, quia ut aſſerui paulò antè, ſpecies viſibiles non profunduntur à coloribus & coloratis, niſi illuminentur. Sufficit tamen, ſolos colores illuminari, nec eſt neceſſe lumen eſſe etiam in toto medio inter colores & oculum, aut in ipſo oculo, quandoquidem in obſcuro loco exiſtentes videmus colores poſitos foris, ſi illuminentur.

Species viſibiles appellantur radij optici.

Notandum hîc, ſpecies viſibiles appellari ab Opticis radios opticos ſeu viſuales. Et hos radios conſiderat Optica ſub ratione linearum, ſuperficierum, ac ſimilium mathematicarum proprietatum, ut dixi in Procemio; ſuntque in triplici differentia, Directi, Reflexi, Refracti. Veteres putabant, oculum emittere radios uſque ad obiecta viſa, eoſque vocabant radios opticos.

PROPOSITIO III.

Lumen profunditur ab omnibus partibus corporis luminoſi, & non à ſolo centro ipſius.

Lumen ab omnibus partibus luminoſi profunditur.

PRobatur *primò*, quia non ſolum centrum, ſed reliquæ etiam partes corporis luminoſi habent vim profundendi lumen, utpote luminoſæ. *Secundò*, quia alioquin ſolum centrum Solis v.g. cerneretur, quandoquidem id ſolum videtur, à quo ad oculum radij optici, ſeu ſpecies viſibiles extendi poſſunt, ut docent Philoſophi & Optici, & dicemus poſtea.

PROPOSITIO IV.

Species viſibiles proſiliunt ex omnibus partibus corporis colorati, & illuminati.

Species viſibiles ex omnibus partibus corporis radiantis proſiliunt.

PRobatur eâdem ratione, ut præcedens propoſitio: nam unaquæque pars corporis colorati habet vim producendi ſpecies: & unaquæque percipitur ab oculo, ſublatis impedimentis; non autem poſſet percipi, niſi per ſpecies uniretur oculo, ut ex Philoſophia ſuppono.

PRO-

Digitized by Google

PROPOSITIO V.

Lumen, & ſpecies, lineis rectis profunduntur, niſi aut corpore ſpeculari, aut à medij diverſitate incurventur.

PAtet experientiâ, quia umbræ corporum opacorum luminoſis oppoſitorum ſemper ſunt in ijs locis tantùm, ad quæ pertingunt radij recti à corporibus luminoſis profuſi: & oculus non percipit coloratum, niſi poſitus in eo loco, ad quem ſpecies per lineas rectas nullo opaco corpore impeditas transmitti poſſunt. Hinc dioptris utuntur Mathematici ad venandum radios à certo aliquo puncto corporum luminoſorum & coloratorum ad oculum profuſos. Dixi, *niſi aut à corpore ſpeculari, &c.* nam quãdo lumini, & ſpeciebus, obiicitur corpus ſpeculare, ab eo reflectuntur: & quando ex uno medio diaphano tranſeunt ad aliud diverſæ denſitatis aut raritatis, recedunt à rectitudine, & franguntur radij, ut ſuo loco explicabitur in Magia Dioptrica.

Lumen & ſpecies lineis rectis profunduntur.

PROPOSITIO VI.

Lumen, & ſpecies, circumquaque in modum ſphæræ diffunduntur, ſublatis impedimentis.

EXpoſitâ enim lucernâ, aliovè quocunque corpore luminoſo, quòcunque te convertas, eius fulgorem conſpicis, niſi interpoſitum corpus opacum impediverit aſpectum. Idem dicendum de colorato. In qualibet ergo parte medii, ad quàm à corpore luminoſo & colorato duci poſſunt lineæ rectæ non impeditæ occurſu corporis opaci, exiſtit lumen, & ſpecies, dummodò pars illa ſit intra ſphæram activitatis luminoſi, & colorati.

Lumen & ſpecies ſphæricè diffunduntur.

Digitized by Google

PROPOSITIO VII.

Quodlibet punctum objecti luminoſi, & colorati, propagat lumen & ſpecies intra ſphæram propagationis in totum medium; & totum objectum in quodlibet medij punctum.

Luminoſi & colorati quodlibet punctum propagat lumen & ſpecies in totum medium.

CONvincunt hoc experimenta. Nam ſi in locum clauſum ſpecies ingrediantur per foramen aliquod opaci corporis oppoſiti, & obversâ chartâ excipiantur, apparet in charta quodlibet objecti punctum quod chartam reſpicit, & tota objecti obverſi facies; ita ut licet in ipſo foramine omnium partium objecti ſpecies confundantur inter ſe, in propagatione tamen ultra foramen ita diſtinguantur, ut in proportionata diſtantia totam objecti obverſam faciem cum ſua figuratione & partibus ritè diſtributis in charta depingant; & ſi aliquæ obverſæ faciei partes auferantur, aut tegantur, manent reliquæ imagines. Idem contingit, ſi foramini aliæ objecti facies obvertantur, aut aliis faciebus foramen. Idem dicendum proportionaliter, ſi foramini objectum luminoſum exponatur.

PROPOSITIO VIII.

Radij à luminoſo & colorato profuſi, alij æquidiſtant, alij ſeſe interſecant, alij in diverſa abſcedunt.

Luminis & coloris radij quomodo progrediantur per medium.

Vide Fig. II. Iconiſ. I.

SIt enim corpus luminoſum aut coloratum, K, cuius duo puncta, R & B, connectat recta AB. Cùm igitur quodcunque punctum corporis luminoſi & colorati profundat radios ſuos rectos verſus quamcunque partem; neceſſe eſt radios omnes ex A & B profuſos facere cum recta AB angulos, aut rectos, aut acutos, aut obtuſos, excepto illo radio qui cum AB facit li-

neam

Digitized by Google

neam rectam utrimque ulteriùs protenſam. Qui radii efficiunt angulos rectos, ut A C, B D, ſunt paralleli, *per 28. Primi Euclidis*: Qui acutos, vt A F, B E, conveniunt tandem in aliquo puncto, ut in I. *per 13. Axioma Primi Euclid.* & ulteriùs producti interſecant ſeſe in eodem puncto I, *per undec. Axioma loc. cit.* Qui obtuſos, ut A G, B H, ſemper magis ab invicem diſcedunt; quia non poſſunt æquidiſtare, alioquin efficerent angulos duos rectos, vel æquales duobus rectis, *per 29. Primi Euclid.* neque poſſunt concurrere, quia alioquin efficerent duos angulos minores duobus rectis cum eadem A B, *per converſum Axiomatis 13. citat.*

COROLLARIUM.

EX dictis colligitur, ſi in medio repleto lumine, aut ſpeciebus, aſſumatur quodcunque punctum, reperiri in illo unitos vertices duorum conorum (aut pyramidum) radioſorum, quorum unus habeat baſim in corpore luminoſo, aut colorato, appellaturq; conus rectus; alter in corpore poſito poſt illud punctum è directo corporis luminoſi, aut colorati, & appellatur conus everſus. Tales duos conos repræſentant in appoſita figura duo triangula, A I B, E I F. Dixi, *aut pyramidum*, quia tunc ſolùm generantur propriè coni radioſi, quando corpus radians habet ſuperficiem circularem, aut ſphæricam; in aliis verò caſibus generantur pyramides, quorum baſes ſunt ipſorum objectorum radiantium ſuperficies.

Conorum radioſorum oppoſitorum vertices in quolibet puncto medij reperiuntur.

Vide Fig. 11. Iconiſ. I.

S C H O L I V M.

QUod diximus de punctis radiantibus, radios parallelos, & convergentes, intelligendum eſt de punctis phyſicis, non verò de mathematicis. Ab eodem enim puncto mathematico neque radii paralleli, neque ſeſe interſecantes, procedere poſſunt: tam enim paralleli radii, quàm ſeſe interſecantes, deberent habere aliquam inter ſe diſtantiam; alioquin quomodo erunt æquidiſtantes? quomodo ex non interſecantibus ſeſe, fient interſecantes? Itaque punctum mathematicum ſi radiaret, non niſi unicam lineam mathematicam radiaret.

Punctum phyſicum & punctum mathematicum, quomodo radient.

PRO-

Digitized by Google

PROPOSITIO IX.

Luminoſum, & coloratum complent totam virtutis ſuæ ſphæram in inſtanti, ſi ſint debitè applicata.

Lumen & ſpecies in inſtanti profunduntur.

RAtio eſt, quia neque lumen, neque ſpecies habent contrarium poſitivum in medio, quod debeant vincere atque expellere. Confirmatur experientiâ, quia propoſito luminoſo & colorato, illicò videtur, nec ſicut in ſoni perceptione intervenit mora aliqua; ſignum ergo eſt illicò diffundi per medium eorum radios, ac ſpecies. Dixi, *ſi ſint debitè applicata*, quia ſi ſucceſſivè applicentur, alia eſt ratio.

PROPOSITIO X.

Dependentia luminis & ſpecierum à corpore luminoſo & colorato, non eſt tanta, ut iis amotis ſtatim pereant, nec tanta independentia, ut ſine illis diutiùs perſeverent.

Luminis & ſpecierum dependentia à luminoſo & colorato qua.

QUod non diu perſeverent lumen & ſpecies amotis corporibus luminoſis & coloratis, conſtat experientiâ quotidianâ, & fatentur omnes; ita quidem, ut plerique aſſerant ſtatim perire. Quod aliquamdiu, ſaltem in aliquibus caſibus, perſeverent, probatur *primò* experimento Phoſphori mineralis, ſeu lapidis in agro Bononienſi reperti, qui certâ ratione præparatus, & luci expoſitus, ita eam imbibit, itáque tenaciter ſibi incorporat, ut in locum obſcurum delatus conçeptam conſervatamque lucem non ſecus ác vivus quidam carbo diffundat. Rem totam deſcribit *Fortunius Licetus* peculiari libello, *P. Athanaſius Kircherus* in Arte Magnet. lib.3. part.3. cap. 4. q. 2. & in Arte Lucis & umbræ, lib. 1. part. 1. cap. 8. *P. Nicolaus Zucchius* in Optica Philoſophia par. 1. cap. 7. ſect. 6.

Probatur *ſecundò* Experimento alio novo & miro objecta quæ-

Digitized by Google

qualibet in tenebris exhibente, quod deſcribit citatus *Kircherus* lib. 2. Artis magnæ lucis & umb. par. 2. cap. 1. quod quia jucundum eſt, infrà ſuo loco producam lib. 4. cap. 2. Paraſtaſi 7.

Probatur *tertiò* variis aliis experimentis quæ refert *Alhazen* lib. 1. prop. 1. cap. 1. & *D. Auguſt.* lib. 11. de Trinit. cap. 2. *Nam qui aſpexit Solem*, (inquit Alhazen,) *aut corpus aliquod impensè coloratum, cum aliqua mora; diu retinet ſimulachra illius in oculis. Et qui aſpexit corpus jucundum album, ſuper quod oriebatur lux Solis, aut lux alicui fortis, ſi moratus fuit aliquamdiu in tali aſpectu, & deinde convertit viſum ad locum obſcurum; invenit formam lucis illius in illo loco, & invenit cum hâc figuram eius: deinde ſi clauſerit viſum, invenit in ipſo formam illius lucis. Simile quid contingit, quando quis per foramen in loco obſcuro aſpicit cum aliqua mora lucem diei extra exiſtentem, & deinde convertit viſum in locum obſcurum. Præterea quando quis aſpexit diu viridarium multæ ſpiſſitudinis herbarum, ſuper quod oriebatur lux Solis, ſi convertit viſum ad locum obſcurum, invenit in illo formam coloratam à virore herbarum; ſi vero convertat viſum ad viſibilia alba, invenit colores illos admixtos cum albo.* Lege P. *Nicolaum Zucchium* in Optica Philoſophia par. 1. cap. 7. ſect. 6.

PROPOSITIO XI.

Objectum viſus requirit ſex conditiones, ut videri poſſit ab oculo diſpoſito, & applicato, directâ viſione.

Prima eſt, ut ſit opacum, ſaltem aliqualiter. Hinc aër purus, ac multò magis æther, non videtur. *Secunda* eſt, ut habeat determinatam magnitudinem verſus minimum. Hinc quædam ob parvitatem non percipiuntur ab oculo. *Tertia*, ut ſit poſitum ante oculum ita, ut per lineas rectas poſſit in ipſum radiare. Hinc ea quæ à tergo ſunt, non videntur. *Quarta*, ut non ſit nimiùm diſtans ab oculo. Hinc quædam objecta evaneſcunt ob nimiam diſtantiam. *Quinta*, ut inter ipſum objectum & oculum intercedat

Objectum viſus conditiones ſex ut videatur, requiris.

 cedat

cedat medium diaphanum. Hinc poſita poſt corpus opacum ante oculos collocatum non videntur. *Sexta*, ut ſit illuminatum. Hinc in tenebris exiſtentia non videntur.

PROPOSITIO XII.

Objecta viſus communia ſunt novem.

Objecta communia viſus.

Nimirum 1. Quantitas; ſub qua continentur magnum, parvum, craſſum, tenue, longum, latum, æquale, & alia ſimilia. 2. Figura; ſub qua rectum, curvum, aſperum, læve, obtuſum, acutum, convexum, concavum, planum, &c. 3. Locus ſeu Ubi; ſub quo ſupernum, infernum, dextrum, ſiniſtrum, anterius, poſterius, &c. 4. Situs; ſub quo ſeſſio, ſtatio, ordo, diſpoſitio, &c. 5. Diſtantia; ſub qua longinquum, propinquum, altum, profundum, &c. 6. Continuitas; ſub qua unitas continetur. 7. Diſcretio; ſub qua numerus, multitudo, paucitas. 8. Motus; ſub quo duratio, & tempus. 9. Quies.

PRÆLUSIO TERTIA IDEALIS,

Sive

De oculi ſimilitudine, modoque introducendi ſpecies viſibiles objectorum in locum obſcurum per foramen exiguum.

Poſt explicatum organum, & objectum viſus, explicandus eſt modus videndi; cujus cum perfectiſſima ſimilitudo ſit admirandum illud, licet vulgatum jam, Naturæ ſpectaculum, quo in loco tenebricoſo objectorum imagines ita repræſentantur,

Digitized by Google

tantur, ut nihil ab ijs objectis diſcrepent niſi ſola magnitudine & ſitu; illud paulò fuſiùs hîc explicare ſtatui, veſtigijs inſiſtendo Viri doctiſſimi atque accuratiſſimi P. Chriſtophori Scheineri, *qui rem totam præclarè explicat in Oculo ſuo, ſeu Opticæ fundamento. Ante Scheinerum tamen eiuſdem phænomeni meminit* Porta, Daniel Barbarus, Joannes Baptiſta Benedictus, & *alij, uti &* Cornelius Agrippa *lib.* 3. *Magiæ cap.* 6.

PROPOSITIO I.

Species viſibiles in locum obſcurum intromittere.

Species viſibiles rerũ quomodo intromittenda in locum obſcurum.

ELige cubiculum, aut conclave quodcunque, quod ita poſſit claudi, ut nullus luci pateat ingreſſus. Hujus loci parietem aliquem, aut feneſtram, perfora foramine exiguo, cuius diameter ſit latitudo digiti, paulóve maior, aut minor, prout res exiget, & uſus docebit. Poteſt foramen interiùs fieri latius, ad modum infundibili, aut pyramidis excavatæ, ad ſpecies meliùs diffundendas; quamvis hoc non ſit omnino neceſſarium. Hoc facto, cubiculum ita claude, ut non niſi per foramen apertum intrare poſſit lumen: & ecce, ſimùl cum lumine ingredientur ſpecies viſibiles omnium rerum extrà è regione foraminis poſitarum ita, ut radii earum recti per foramen penetrare poſſint, & in objecto pariete candido depingent earum imagines, unà cum earundem coloribus, motu, ſitu, & lineamentis omnibus. Quod meliùs perſpicies, ſi chartam mundam, aut ſimile quid intra cubiculum foramini obtenderis in debita diſtantia; quam quidem diſtantiam ſenſus & experientia docebit debere eſſe duarum, aut trium ſpithamarum, pluriumque aliquando, pro foraminis conditione, & rerum objectarum diſtantia.

 PRO-

PROPOSITIO II

Vitro convexo foramini inſerto ſpecies reddere clariores.

Species rerum in locum obſcurum intromiſſas reddere clariores.

SI addatur vitrum convexum lenticulare, ita ut foramini vel inſeratur, vel cerâ, aliovè vinculo proximè obtendatur, ſive intus, ſive foris, ut lux & ſpecies externa per vitrum tranſeant; tunc eadem accident, ſed res multò clariùs & diſtinctiùs in charta apparebunt.

PROPOSITIO III.

Nonnulla circa hoc ſpectaculum notare.

Imagines rerum in loco obſcuro apparent everſa.

PRimò, Omnes res in chartam allapſæ comparent ſitu contrario, id eſt, partes rerum ſuperæ fiunt inferæ, & dextræ fiunt ſiniſtræ, & è converſo. Ratio eſt, quia radii recti in tranſitu per foramen, aut paulò poſt foramen decuſſantur, & ſuperi tendunt deorſum, inferi ſurſum, dextri ſiniſtrorſum, ſiniſtri dextrorſum, ut dicetur Propoſit. 8. ſequente.

Imagines rerum non apparent omnes æquè diſtinctæ in loco obſcuro.

Secundò, Si charta in eadem diſtantia à foramine fixè teneatur, res extrà poſitæ, & inæqualiter diſſitæ, non æquè diſtinctæ cernuntur omnes in charta; ſed ſi diſtinctæ comparent remotiſſimæ, tunc viciniores confunduntur; ſi viciniſſimæ videntur diſtinctè, tunc remotiores minùs diſtinctè cernuntur; ſi denique mediæ apparent diſtinctè, tunc tam vicinæ, quàm remotæ videntur obſcuræ. Ratio ex dicendis patebit Propoſ. 8.

Tertiò, Res foramini vicinæ maiorem chartæ ab eodem foramine remotionem, remotæ minorem exigunt, ut clarè cognoſcantur. Ratio ſimiliter patebit ex dicendis eâdem Propoſ. 8.

Res eadem multiplicata quomodo appareat in loco obſcuro.

Quartò, Una & eadem res extrà collocata, multiplicatur in charta ſecundùm foraminum multiplicationem: & ſi foramina fiant inter ſe ſatis vicina, concurrunt diverſarum ſpecierum partes in eandem chartæ portionem. Sic ergo ex una domo oppidulum,

Digitized by Google

dulum, ex uno homine cohortem repræſentare poteris. Ratio patet ex dictis Prælus.2. Propoſ.7.

Quintò, Hæc omnia fiunt, dummodò dies ſit, & non nox, ſive de cætero Sol luceat, ſive non. Verum tamen eſt, cæteris paribus res meliùs apparere in charta in die clara, quàm in obſcura; & adhuc meliùs, ſi res illæ à Sole illuſtrentur. Si tamen directè illuminetur à Sole ipſum foramen, nihil apparet, quia ſpecierum lumen à nimio Solis lumine abſorbetur.

Res à Sole illuminatæ meliùs apparent in loco obſcuro.

Sextò, Eadem res non videtur diſtinctè, in quavis à foramine diſtantia: nam ſi nimiùm accedas cum charta ad foramen, perturbatur imago; ſi nimiùm recedas, obſcuratur, tandemque in umbram tenuem diſcedit. Diſtantia tamen congrua non conſiſtit in indiviſibili, eamque docet experientia, ut ſuprà dixi. Ratio ferè ex dictis patet.

Foramen per quod intromittuntur ſpecies in locum obſcurum, non debet illuminari à Sole.

Septimò, Si aliunde admittatur in cubiculum lumen, quàm per foramen, aut ſi foramen nimis amplietur, obſcuratur, aut penitus diſſipantur ſpecies in charta. Rationem inſinuavimus paulò antè.

Species rerum in loco obſcuro diſparent admiſſo lumine.

Octavò, Si cæteris omnibus manentibus immotis, admoveatur charta magis foramini, ſpecies in ea depictæ fiunt minores; ſi removeatur, fiunt maiores; ſi tantum diſtat charta à foramine intra cubiculum, quantum diſtat objectum ab eodem foramine extra cubiculum (dummodò non excedatur debita diſtantia) imago eſt æqualis objecto. Ratio patebit ex dicendis infrà.

Imago quando ſit æqualis, maior, minor abiecto, cuius ſpecies intromittuntur in locum obſcurum.

Nonò, Imago in charta non per totum munda & præciſis marginibus relucet, ſed ea quæ in radiis ad foramen & vitrum perpendicularibus, ſive (quod idem eſt) in totius picturæ medio jacent, longè clariùs, diſtinctiùs, & perfectiùs apparent, quàm quę à medio verſus margines tendunt. Hinc ut & illa luculentam repræſentationem ſortiantur, oportet foramen & vitrum, unà cum charta, illis directè obvertere. Ratio eſt, quia radii perpendiculares ſunt fortiores aliis, ut infrà ſuo loco dicetur.

Decimò, Si inter foramen & picturam in charta, aut etiam

Imaginis in

Digitized by Google

loco obſcuro pars dextra evaneſcit, ſi tegatur objecti pars ſiniſtra.

inter foramen & objectum, opponas aliquod corpus, evaneſcit pictura ex charta. Et datur aliquis locus, ubi imaginis portionem aliquam, eamque non in eadem, ſed in oppoſita parte tegas, ita ut corpus interjectum ſiniſtram, portio obſcurata dexteram teneat partem. Datur alius locus, ubi non certa aliqua portio, ſed tota imago in quolibet iſtius ſtationis puncto obtegatur, non ita ut extinguatur, vel imminuatur totâ quantitate, ſed ut remittatur per totum qualitate ſplendoris ac vivacitatis.

Oculus ante & poſt chartam conſtitutus videt ſpecies in charta in loco obſcuro.

Vndecimò, Si objectum, foramen, & charta immota maneant, oculus inter foramen & imaginem in papyro depictam conſtitutus, rem in eodem chartæ loco videt, quócunque ipſe pergat, ſive à charta ad foramen accedat, ſive contrà; & ſive ad dextram ſe conſtituat, ſive ad ſiniſtram.

Duodecimò, Si oculus poſt chartam collocetur, videbit rem totam in ipſa tranſparentem, & in eodem chartæ loco manentem, licet ipſe oculus locum mutet, ſi, ut antea, reliqua maneant immota.

PROPOSITIO IV.

Nonnulla circa vitra foramini inſerta notare.

Vitra convexa, quæ foramini inſeruntur loci obſcuri, qualia eſſe debeant.

PRimò, Vitra convexa, ſi majoris ſphæræ ſegmenta fuerint, majorem chartæ à foramine remotionem exigunt, quàm ſi fuerint minoris ſphæræ ſegmenta.

Secundò, Segmenta ſphæræ majoris magis ampliant objectum in charta, minoris minùs.

Tertiò, Vitra majus foramen admittunt, quàm fert Natura abſque vitris.

Quartò, Quò vitra clarioris ſunt ſubſtantiæ, & politiora, figuramque ſphæricam perfectiùs obtinent, eò meliùs exhibent rem tralucentem. Quò magis autem à ſuperficie ſphærica defecerint, eò vitioſiùs id efficient.

Quintò, Charta ita obtendi debet foramini, & vitro, ut radius

Digitized by Google

dius per centrum vitri tralapſus perpendicularis ſit tam ad chartam, quàm ad vitrum: aliàs obiectum claritatem, & figuram imaginis in charta depictæ vitiabit. Procurandum igitur, ut ſuperficies obiecti, vitrum, & charta, ſint in planis parallelis.

Sextò, Vitrum concavum ſolum abſque convexo adhibitum nihil prodeſt: ſed ſi in debita poſt convexum diſtátia introrſus addatur, ea proportione, quam in tubo optico requirit; ſpeciei depictionem juvat, ſaltem in magnitudine, ut inſerto in foramen tubo, vitris probè diſpoſitis inſtructo, experiri licet.

Vitrum concavum ſolum nihil facit ad ſpecierum intromiſſionem.

Septimò, Vitrum vel utrimque, vel alterâ ſolùm ſuperficie convexum eſſe poteſt, alterâ planum: & perinde eſt quæ obiectum reſpiciat, quæ chartam.

PROPOSITIO V.

Species inverſas erigere.

PRæter ea, quæ ad immiſſionem ſimplicem ſpeciei everſæ per vitrum convexum requiſivimus, hîc alterum etiam vitrum convexum interius eſt neceſſarium inter convexum anterius & chartam loco debito ſtatuendum. Convexum anterius voco illud, quod reſpicit obiectum; interius, quod chartam immediatè reſpicit. Hoc poſterius acceptas à priore ſpecies everſas denuò evertit, ut ſic in chartam appellent ſitu recto. Ratio patebit ex dicendis infrà, & in Magia Dioptrica lib. 10.

Species in loco obſcuro erigere.

Ambo igitur vitra inſere in tubum aliquem ad hanc rem ex materia idonea ſtudioſè elaboratum, arundinibus ſibi mutuò inſertis diſtinctum, ut pro rei exigentia produci valeant cum vitris, & contrahi: nam ſpecies non eriguntur ad quodcunque vitrorum intervallum, ſed certam diſtantiam exigunt; quæ licet uſu & experientia inveniatur meliùs, quàm regulis, hac tamen breviſſimâ uti poteris. Accipe vitrum anterius, & chartam ei obtende in ea diſtantia, ut ſpecierum confuſio perfectiſſima in eadem appareat; quod tunc erit, quando nullum colorem, ſed meram lucem aſpicies. Quo habito, in locum chartæ, cæteris omnibus

mnibus invariatis, adhibe convexum interius, & in illa diſtantia tubo inſere, chartamque poſt illud in debita diſtantia (quam experientia docebit) obverte: excipiet enim ea rei objectę ſpeciem erectam, & eleganti picturâ.

Cautiones adhibendæ in vitris pro ſpeciebus erigendis.

Tametſi verò omnia vitra, ſive plene-convexa (id eſt, utrimque convexa) ſive plano-convexa (id eſt, ex una tantùm parte) ſive parva, ſive magna, ſive amplæ, ſive parvæ ſphæræ portiones, huic negotio ſerviant; præſtat tamen in ijs ſeligendis ſequentes adhibere cautiones. *Primò*, ut non ſint ſegmenta ſphæræ nimis magnæ, neque nimis parvæ, ſed mediocris; qualia ſunt illa, quæ monſtrant imagines ad diſtantiam unius, duarum, aut trium plùs minùs ſpithamarum. *Secundò*, ut vitrorum materia ſit bona, ſuperficies exactè convexæ, & competenter latæ. Vitri latitudo ad ſpeciei vivacitatem plurimùm conducit, ita ut etiam videri queat in loco non adeo obſcuro, feneſtra patente. *Tertiò*, ut anterius vitrum ſit majus & majoris, interius minus & minoris ſphæræ portio. Plura experientia docebit.

PROPOSITIO VI.

Aliter ſpecies erigere.

Species aliter erigere in loco obſcuro.

ERiguntur etiam ſpecies in charta aliis modis. *Primò* inverſione rerum extra foramen poſitarum, ſi quidem earum conditio id permittat. *Secundò*, ſpeculi ſubſidio ſic. In loco obſcuro, è regione foraminis magnum ſpeculum concavum apponito, accedendo recedendoque cum illo, quoadusque ſuam veræ imaginis quantitatem debitâ centri appropinquatione cognoſcas; videbisque ea quæ centro ſpeculi vicina ſunt, minora & inverſa; ſi verò extra centrum elongaveris, majora & erecta aſpicies. *Tertiò*, ſi extra cubiculum obſcurum paulò infrà foramen ponas ſpeculum planum, aut peluim aquâ limpidâ plenam: tunc enim ſpecies rerum in ſpeculum aut aquam incidentes repercutientur, & ſubintrantes foramen exhibebunt rerum imagines erectas in objecta charta aut linteo. Et quidem ſi ſpeculum erit infra foramen,

Digitized by Google

men, objecta ſpeculo incidentia apparebunt erecta & eadem non incidentia ſpeculo, ſed per foramen ſine reflexione radiantia, apparebunt inverſa.

PROPOSITIO VII.

Quid ſit pictura illa in charta, determinare.

Pictura illa quæ in charta apparet, non eſt ipſum objectum repræſentatum per radios reflexos, quia non mutat locum in charta, etiamſi oculus huc, illuc, ſurſum, deorſum moveatur; & etiam quia apparet in charta transparente, oculo poſt ipſam exiſtente, & huc atque illuc transcurrente: objectum autem per radios reflexos non videtur, niſi oculus exiſtat in linea reflexionis, ut in Magia Catoptrica dicetur. Eſt igitur pictura illa nihil aliud, niſi meræ objecti externi viſibiles ſpecies, in chartam ita terminatæ, ut videri poſſint. Ita plerique Recentiores, & ex antiquis *Alhazen*, ac *Vitello*. *Pictura in loco obſcuro quid ſit.*

PROPOSITIO VIII.

Quomodo fiat hæc pictura in charta, explicare.

Ut explicemus quomodo fiat pictura hæc in charta, *Suppono* 1. Omnem radium à puncto quocunque rei viſibilis egreſſum, ferri in directum, ut probavimus Præluſ. 2. Propoſit. 5. *Suppono* 2. Omne punctum rei viſibilis radiare in integrum hemiſphærium radiis infinitis; imò ſphæram perfectam conficere, ſi liberè in aëre æquè diſpoſito pendeat. Ex hoc, præter dicta Præluſione præcedente, probatur ex ipſo noſtro phænomeno: alias enim per plura foramina eadem domus non tranſiret, ſive in diverſas, ſive in eaſdem chartæ partes. *Suppono* 3. Lumen tingi à coloribus quibus miſcetur. Patet experientiâ, quia lux tranſiens per vitra colorata, apparet in pariete objecto colorata. *Pictura prædicta quomodo fiat.*

His ſuppoſitis dico, Lumen, unà cum coloratorum à ſe illuminatorum ſpeciebus, diffundi ſphæricè per totum medium diaphanum, quod non excedit ſphæram activitatis ipſorum; unum-

Digitized by Google

que ab altero infici quodammodo, & viſionem fieri ſecundùm illud præcipuè, quod prædominium tenet. Cùm igitur ſimul cum lumine ingrediantur per foramen ſpecies coloratorum extra exiſtentium, & lumen, propter foraminis exiguitatem, ſit exiguum, & præterea charta ſit à foramine remota, ideo apparent in ipſa charta ſpecies cum ſuis coloribus. Quia verò ſpecies diffunduntur ab obiecto ſphæricè, & per lineas rectas; neceſſe eſt illas aut in foramine, aut paulò poſt foramen decuſſari, & ſic decuſſatas ulteriùs in directum procedere, donec in chartam impingant. Hinc ergo fit, ut obiectum in charta appareat everſum, ut diximus Propoſit. 3. Hinc fit, ut quò magis chartam à foramine amoveas, eò majus appareat obiectum, dummodò non excedatur debita diſtantia, ut ibidem diximus, nè ſpecies evaneſcant.

Corollaria varia circa ſpecies in locum obſcurum miſſas.

Hinc fit, ut majus foramen, cæteris paribus, tranſmittat obiectum in majori quantitate, niſi dilatetur ampliùs quàm phænomeni natura patiatur. Hinc fit, ut ſi nimis magnum fiat foramen, ac proinde copioſior lux ingrediatur, aut nihil, aut confuſum videatur obiectum. Hinc fit, ut ſi aliunde lumen admittatur in locum obſcuratum, pictura diſpareat. Hinc fit, ut ſi charta nimiùm admoveatur foramini, ubi lux eſt vivacior, imago non appareat. Hinc fit, ut ſi eadem charta nimis removeatur à foramine, ubi lux eſt nimis debilis, & ſpecies poſt foramen decuſſatæ nimis diſſipantur, eadem pictura obfuſcetur, tandemque diſpareat. Hinc res extra foramen inæqualiter diſſitæ, non æquè diſtinctè cernuntur omnes in charta. Hinc res foramini vicinæ requirunt majorem chartæ remotionem, remotæ minorem. Hinc res extrà poſitæ multiplicantur in charta juxta foraminum multiplicationem. Breviter, hinc ratio patet reliquorum quæ diximus Propoſit. 3. præcedente. Ideo autem imago in charta non per totum apparet munda æquè, quia radij perpendiculariter in chartam illapſi ſunt fortiores, quàm radij obliquè illapſi. Præterea, ideo ſi inter foramen & picturam, aut inter foramen & obiectum, opponas aliquod corpus, evaneſcit pictura, quia intercluditur via ingreſſui ſpecierum. Si inter chartam & foramen

ponas

Digitized by Google

ponas corpus ad dexteram foraminis, aboletur ſiniſtra pars obiecti, quia intercidùntur radij à ſiniſtra obiecti parte profecti. Si corpus ponatur aliquantum remotiùs à foramine, ſive ante, ſive retro, obfuſcatur pictura, quia aliqui tantùm radij interciduntur.

PRÆLUSIO IV. OPTICA,

Sive

De Viſione, ſeu modo videndi.

Quomodo fiat viſio, diverſi diversè explicant, vel potiùs implicant. Ego quæ dixi Præluſione præcedente, applicabo primùm ad oculum, deinde explicabo modum quo viſionem fieri exiſtimo.

PROPOSITIO I.

Phænomenon ſpecierum in locum obſcurum intromiſſarum typus eſt viſionis.

OCulus gerit vicem cubiculi; tunicæ oculi vicem parietum; humores oculum replētes vicem aëris replentis cubiculum; uvea eſt inſtar feneſtræ clauſæ; pupilla inſtar foraminis; humor cryſtallinus inſtar vitri lenticularis poſt foramen applicati; retina inſtar chartæ foramini oppanſæ. Sicut autem feneſtra cubiculi clauſa ſecernit aërem externum ab interno, eumque dividit in anteriorem & poſteriorem, & præterea lumini & ſpeciebus non permittit ingreſſum niſi per foramen; ita uvea dividit humorem aqueum in anteriorem & poſteriorem, & ſecernit anteriorem à poſteriori, tanquam externum ab interno, luminique ac ſpeciebus non dat ingreſſum niſi per pupillam. Deinde ſicut lumen & ſpecies, aperto foramine cubiculi, ingrediuntur in cubiculum majori vel minori copia, prout majus aut minus eſt foramen;

Phænomenon ſpecierum in locum obſcurum intromiſſarum idea oculi & viſionis.

Oculi & phænomeni ſpecierum in loco obſcuro paralleliſmus.

Digitized by Google

men; ita aperta pupilla oculi ingreditur in oculum lumen cum ſpeciebus,magis aut minùs,prout dilatatur,aut conſtringitur pupilla. Præterea ſicut poſt foramen nudum, aut poſt vitrum convexum, fit undique decuſſatio radiorum in cubiculo, ex natura eorundem radiorum;ita poſt pupillam,& poſt humorem cryſtallinum fit decuſſatio eorundem radiorum in oculo, ex natura ipſorum,& patet experimento quod infrà adducemus Propoſit.3. Et ſicut in puncto decuſſationis poſt foramen & vitrum concurrunt vertices duarum pyramidum, aut duorum conorum radioſorum, recti nimirum & everſi, quorum rectus habet baſim in corpore luminoſo, aut colorato,everſus verò in charta foramini oppanſa; ita in puncto decuſſationis poſt pupillam & humorem cryſtallinum cõveniunt vertices ſimilium duarum pyramidum, aut conorum, quorum rectus habet baſim in corpore radioſo,everſus in retina,ut experientia loc.cit.afferenda docet. Hæc ſufficiant nunc,cætera in ſequentibus applicabuntur.

PROPOSITIO II.

Viſio non fit per extramiſſionem, ſed per intus ſuſceptionem radiorum.

Viſio fit per intus ſuſceptionem.

ANtequam declaremus modum videndi, ſtatuendum prius eſt, utrum ab oculo aliquid egrediatur, quod propagetur ad obiectum uſque,quo mediante attingatur obiectum ab oculo,& fiat viſio; an verò ab obiecto ipſo viſibili diſſeminetur aliquid per medium proportionatum uſque ad oculum, quo mediante moveatur oculus, & recipiendo illud patiatur, & mediante hac receptione,ac paſſione,fiat viſio. Ratio dubitandi eſt, quia Optici antiqui videntur velle,ab oculo exire radios,qui ad obiectum viſibile vel directè, vel reflexè, vel refractè ferantur: ſemper enim ſic loquuntur, & ſic ſuas demonſtrationes conficiunt; imò ideo radios illos appellant viſuales, quòd ab oculo egrediantur, hoc eſt, à viſu.

Rationes porrò probantes viſionem fieri per extramiſſionem

nem radiorum ex oculo, hæ ſunt. *Primò*, quando volumus videre rem parvam diſtantem, comprimimus oculum, & conſtringimus palpebras, ut ſic maiori vi emittamus radios. *Secundò*, oculus videndo defatigatur, quia conſumuntur multi radij emiſſi. *Tertiò*, mulier menſtruata intuens ſpeculum inficit ipſum, quia venenatos radios ex oculo emittit. *Quartò*, baſiliſcus videns hominem interficit ipſum, ob eandem cauſam. *Quintò*, aliqui ſolùm è propinquo bene vident, non verò è longinquo, quia debiles radios emittunt.

Viſionem fieri per extramiſſionem, quomodo probent aliqui. Mulier menſtruata cur ſpeculũ inficiat, ſecundum aliquos.

Dicendum nihilominùs eſt, non ab oculo prodire radios, qui ferantur ad obiectum viſibile, ſed potiùs radios tranſmitti ab obiecto ad oculum; atque adeo viſionem non fieri per extramiſſionem, ſed per intuſſuſceptionem. Probatur 1. quia veriſſimum eſt, & quaſi per ſe notum, principium illud Peripateticum, *quidquid movetur, ab alio movetur*, hoc eſt, quotieſcunque incipit de novo aliquis motus in aliquo, qui antea non erat, debet præcedere aliquod movens, quod motum illum novum excitet; ergo dum oculus movetur de novo, eliciendo viſionem, quam antea non eliciebat; debet ab aliquo alio antecedenter moveri; alioquin non poteſt dari ratio, cur nunc videat, & antea non videbat; & cur nunc videat potiùs hoc obiectum, quàm aliud. 2. Viſio eſt actus vitalis, ſeu eſt vitalis perceptio imaginis obiecti viſi; ergo debet recipi in ipſo oculo viſio, & non in obiecto, ac proinde per intuſſuſceptionem fit viſio, non per extramiſſionem. 3. Non poteſt explicari, quid ſint illi radij ab oculo emiſſi, quomodo emittantur, & quomodo tranſeant ab oculo ad obiectum: ſi enim tranſeunt per motum localem, viſio non poteſt fieri in inſtanti aperto ſolùm oculo, præſertim dum videntur obiecta valde diſſita, ut ſtellæ firmamenti. 4. Non eſt credibile, quòd tam exiguus oculus habeat tantam activitatem, ut poſſit ejaculari tot radios, tam procul, tam continuè.

Radij porrò illi, quos ab obiectis ad oculum tranſmitti diximus, ſunt ipſæ ſpecies viſibiles rerum coloratarum & illuminatarum, diffuſæ per medium diaphanum ſphæricè, & per lineas rectas,

Radij ab obiectis ad oculum miſſi ſunt ſpecies obiectorum.

ctas, ut diximus Præluſione 2. Quæ quidem ſpecies ſunt qualitates quædam, eſſentialiter repræſentativæ illorum obiectorum, à quibus profluunt. Et quidem quòd omnia colorata atque illuminata producant, & per medium diaphanum undequaque diffundant huiuſmodi ſpecies, vix ab ullo Philoſopho jam revocatur in dubium, & patet ad ſenſum Experimento Præluſionis præcedentis. Quòd etiam in oculum patentem tranſmittantur huiuſmodi ſpecies, in quacunque parte medij intra ſphæram ſpecierum ſit conſtitutus, & inter ipſum atque obiectum radians non intercedat corpus opacum, patet ex eo, quòd in quocunque medij puncto ſunt ſpecies obiecti, ut diximus Præluſione 2, & oculus eſt diaphanus à cornea & pupilla ad fundum uſque, ubi eſt retina opacata à choroide, ut diximus Præluſione 1. Quod denique ſpecies ſint qualitates eſſentialiter repræſentativæ ſuorum obiectorum, hoc eſt, quòd hæc ſit ipſarum eſſentia ſeu natura, ut repræſentent obiecta illa, à quibus profluunt; patet Experimento allato & explicato Præluſione 3.

Species viſibiles quid ſint.

Quomodo verò oculus mediantibus ſpeciebus videat, explicabimus Propoſitione ſequente. Nunc ſufficiat ſcire, ex communi ferè omnium ſenſu, præſertim Recentiorum, viſionem fieri per modum cuiuſdam picturæ & repræſentationis obiecti in oculo mediantibus ſpeciebus; ad eum ferè modum, quo mediantibus ſpeciebus repræſentantur obiecta in charta in locis obſcuris, ut vidimus Propoſitione I. præcedente, & meliùs videbimus Propoſitione ſequente.

Viſio fit per modum picturæ in oculo.

Ad rationem dubitandi deſumptam ex modo loquendi Opticorum ajo, illos ita loqui, vel quia oculus per ſpecies intus ſuſceptas tendit in objectum extrà poſitum, ipſique veluti unitur mediante ſpecie, ita ut eadem ſpecies priùs recepta, extrà porrigi cenſeatur: vel quia ab oculo ad objecta ducunt lineas quaſdam imaginarias, ut ſic ſuas demonſtrationes conficiant. Quòd ſi revera velint viſionem fieri per extramiſſionem radiorum, errant. *Ad* 1. rationem in contrarium reſpondeo, comprimere nos tunc oculos, ut ſolùm admittantur radii magis perpendiculares,

Rationes eorum qui volunt, viſionem fieri per extramiſſionem, ſolvuntur.

Oculos cur comprimamus ad videndum meliùs.

ſtres, & excludantur alii qui imaginem aliqualiter obſcuram reddunt in retina, in qua fit viſio, ut dicetur. *Ad* 2. ajo, defatigari oculum, quia viſio eſt actio vitalis, & fit mediante potentia vitali, concurrentibus ſpiritibus vitalibus, qui conſumuntur. *Ad* 3. dico, ex oculis menſtruatæ egredi vapores viſcoſos & putridos, qui ſpeculum inficiunt propè poſitum. *Ad* 4. ſimilis datur reſponſio: *Ad* 5. patebit reſponſio ex infrà dicendis.

Menſtruata cur viſu ſpeculum inficiant.

PROPOSITIO III.

Radij viſuales decuſſantur intra oculum, & objectorum imago pingitur in retina.

UTrumque aſſeruimus in præcedentibus, & utrumque expertus fuit ſæpius *P. Chriſtophorus Scheinerus* in oculis diverſorum animalium, & anno 1625. Romæ in oculo humano. Idem audivit priùs à ſagaciſſimo quodam Optico, ac deinde per ſemetipſum expertus eſt *P. Athanaſius Kircherus*, qui in Arte ſua Lucis & Umb. lib. 2. par. 2. cap. 1. experimentum proponit; quod quidem facilè quilibet per ſe facere poteſt. Si enim accipias oculum tauri, aut alterius animalis grandioris, aut etiam hominis (ſi alicujus anatomiæ inſtituendæ occaſio fuerit oblata) & à parte poſteriore, quæ corneæ opponitur, reſecto nervo optico cum ſuis involucris, tunicâque Adnatâ cum aliis partibus craſſioribus, eouſque denudes ibidem oculum, donec humores per retinam perlucere incipiant, oculumque bene lotum foramini in feneſtra cubiculi obſcurati facto imponas ita, ut pars anterior extra cubiculum obſcuratum, poſterior verò intra vergat, & extra cubiculum lumen admoveas oculo; videbis radios luminis per corneam & Pupillam ingreſſos, aqueumque & cryſtallinum humorem penetrantes, in vitreo poſt cryſtallinum decuſſari, & ulteriùs ad retinam uſq; extendi. Si verò eidem oculo extra cubiculum admoveas alia quæcunq; objecta illuminata, videbis eorum imagines in eadem retina in oculi fundo depingi ita exactè

Species in oculo decuſſari, experimento probatur.

Objectorũ imago pingitur in retina oculi.

cum omnibus ſuis coloribus, motibus, & ſignis propriis, (inverſo tamen ſitu) ut penicillo depictæ videantur. Ejusdem experimenti meminit etiam *P. Nicolaus Zucchius* in Philoſophia Optica par. 1. cap. 2. à quo etiam oretenus ita percepi.

PROPOSITIO IV.

Viſio fit per modum picturæ in retina.

Viſio quomodo fiat.

QUomodo fiat viſio, varii variè explicant, ut ſuprà dixi. Ego rem ita explico. Quodlibet objectum viſibile illuminatum, & quodlibet eius punctum ſeu pars, diffundit ſpecies ſuas ſphæricè per totum medium diaphanum non impeditum, & non excedens activitatis ſphæram earundem ſpecierum, ut diximus in Præluſ. 2. Unde in medio ſpeciebus alicuius objecti repleto ita ſunt huiusmodi ſpecies, ut tota eſſentia ipſarum ſit in toto medio, & tota in qualibet parte medii, eò quòd quælibet pars ſpecierum contineat totam eſſentiam ſeu naturam ſpecierum illius objecti, cujus ſunt ſpecies; ſicuti quando calor duffunditur per aliquod ſubjectum, tota eſſentia caloris eſt in toto illo ſubjecto, & tota in qualibet parte ipſius, eò quòd quælibet pars caloris contineat totam eſſentiam & naturam caloris. Quare cùm natura & eſſentia ſpecierum conſiſtat in hoc, quòd ſint imago expreſſiva & repræſentativa ſui objecti, tanquam principii à quo procedunt; ſequitur quòd in quacunque parte medii ſpeciebus repleti ſit imago illius objecti, à quo ſpecies huiusmodi producuntur, dummodò à parte illa medii ad objectum poſſint duci lineæ rectæ non incurrentes in corpus aliquod opacum, per ſe loquendo, eò quòd per ſe ſpecies non procedant ab objecto per medium, niſi per lineas rectas, licet per accidens procedere poſſint per lineas reflexas, & refractas, ut diximus Præluſ. 2. Cùm præterea punctum quodlibet objecti diffundat ſphæricè ſui ſpecies per medium non impeditum, ut diximus; ſequitur ulteriùs, quòd ex omnibus objecti radiantis punctis ſeu partibus profectæ ſpecies forment in omnibus medii punctis infinitas pyramides aut conos radioſos, quorum baſes ſint in ſuperficiebus illorum objectorum quæ

Species quomodo diffundantur per medium.

ſpecies

ſpecies profundunt, vertices verò ſint in illis medii punctis ſeu partibus. Et quia radii conos illos formantes procedunt per lineas rectas, ut diximus Præluſ. 2. ideo non terminantur in illis medii punctis, ſed ulteriùs in directum protenduntur, ac proinde omnes in punctis illis ſeſe interſecant, & poſt interſectionem formant alias pyramides aut conos radioſos, quorum vertex eſt in dictis medii punctis, baſis verò in corpore opaco radios illos excipiente ac terminante. Inſpice appoſitum diagramma, in quo quadamtenus ponuntur ab oculos quę hactenus diximus. Nam A B eſt objectum radians, cujus puncta A & B (& quævis alia inter A & B) profundunt radios infinitos, formantes infinitas radioſas pyramides geminas, ſimiles pyramidibus A E B, & F E G, quarum prior appellatur recta, poſterior inverſa. Vide Fig. III. Icon. I.

Species quomodo & cur intra oculum decuſſentur.

Quotieſcunque igitur pupilla oculi aperta collocatur in quacunque parte aëris, alteriùſvè medii, ſpeciebus repleti, tunc objecta illa, quæ ſunt poſita contra pupillam, & à quibus ad pupillam duci poſſunt lineæ rectæ non incurrentes in corpus opacum, mittunt ſpecies ſeu radios per lineas rectas uſque ad ipſam pupillam; qui radii ingredientes pupillam apertam, & penetrantes humorem aqueum & cryſtallinum, utpote diaphanos, pergunt ulteriùs in directum intra vitreum humorem usque ad retinam, formantes, interſecando ſeſe mutuò intra ipſum oculum, quàm plurimos conos geminos, rectum ſcilicet unum habentem baſin in objecto, & verticem in puncto interſectionis intra oculum; inverſum alterum habentem baſim in retina, verticem in eodem puncto interſectionis. Sicut igitur dum objecta viſibilia tranſmittunt conos radioſos per foramen in locum obſcurum, radii illi interſecant ſeſe poſt foramen & vitrum in diverſis punctis, indeque in directum progredientes formant alios conos, quorum baſes dum excipiuntur à charta in determinata diſtantia, pingitur in charta imago omnium illorum objectorum extra foramen poſitorum, ad quæ à punctis interſectionis poſſunt duci lineæ rectæ non impeditæ; ita dum objecta viſibilia tranſmittunt conos radioſos per pupillam oculi in ipſum oculum

Viſio fit per modum picturæ in oculo.

lum, radii illi interſecant ſeſe tum ante, tum poſt pupillam & lentem cryſtallinam oculi in diverſis punctis, formantes conos rectos, indeque in directum progredientes formant alios conos inverſos; quorum baſes dum excipiuntur à retina, & ab opacitate ipſius ſiſtuntur ac terminantur, pingitur in ipſa retina imago omnium objectorum extra poſitorum, ad quæ ſcilicet duci poteſt linea recta à conorum verticibus uſque ad ipſa objecta. Dum igitur potentia viſiva percipit vitaliter huiuſmodi imagines in retina expreſſas, fit viſio objectorum. Unde patet, viſionem nihil aliud eſſe quàm vitalem perceptionem imaginis objectorum depictæ in retina.

Viſio quid ſit.

Cæterùm ſicut in charta poſt foramen & vitrum poſita, non cernitur colorata imago objecti extrà poſiti, niſi in determinata diſtantia à foramine, & conſequenter in determinata ſectione conorum inverſorum facta poſt foramen & vitrum à charta; ita etiam in retina poſt pupillam & cryſtallinum humorem non cernitur imago objecti extrà poſiti, niſi in determinata interſectione conorum inverſorum poſt pupillam & cryſtallinum facta à retina, & conſequenter non niſi in determinata diſtantia verticis geminorum conorum à retina. Et ratio eſt, quia imago in retina depicta eſt res phyſica ac ſenſibilis: ſicuti ergo aliæ res phyſicæ non ſalvantur in indiviſibili mathematico, aut in quovis minimo phyſico, ſed requirunt determinatam quantitatem; ita & dicta imago. Itaque non poteſt percipi per viſionem illa imago à viſiva potentia, niſi ſit ſufficienter ſenſibilis; non eſt autem ſufficienter ſenſibilis, niſi baſis coni inverſi in retina terminati ſit ſufficienter dilatata; non eſt autem ſufficienter dilatata talis baſis, niſi determinatam habeat diſtantiam à vertice conorum, ut patet ex figura ſuprà poſita, in qua ſi ſufficiens diſtantia retinæ à vertice coni inverſi eſſet diſtantia E I, non ſufficeret diſtantia E K v.g. quia efficeret baſim M N nimis parvam. Hæc tamen diſtantia non conſiſtit in indiviſibili; ſed pendet à diſtantia & magnitudine objectorum, aliiſque circumſtantiis, de quibus melius in Optica, & aliquid Prælusione ſequenti. Itaque ſi à vertexx

Vide Fig. III. Iconiſ. I.

vertex ipſe, aut ſectio coni inverſi nimis propinqua vertici, aut nimis remota à vertice, terminetur in retina; nulla fit viſio, aut non niſi obſcura & confuſa.

PRÆLUSIO QUINTA STICHIOTICA.

Sive

De opticæ practicæ Hypotheſibus & Elementis.

Optica practica eſt, ut in proœmio etiam diximus, quæ regulas præſcribit, atque præcepta delineandi in planis quibuscunque, res quaſcunque viſas, aut viſibiles, eo modo, quo apparent oculo ipſas ex determinato loco inſpicienti, quoque ſpecies ab objectis ad oculum propagatæ intermediam tabulam ſecare concipiuntur; prout infrà meliùs explicabitur. Hanc Latini appellant perſpectivam; licet communiter Pictores, præſertim Itali, ipſam etiam imaginem ex huius Scientiæ regulis delineatam vocent Perſpectivam. Ex hujus Scientiæ præſcripto quoniam in ſequentibus miros ac prodigioſos modos producemus imagines quaslibet in quibuslibet planis deformandi, reformandique, neceſſarium duxi, ejus nonnulla Principia ac veluti Axiomata præmittere ab omnibus Perſpectivæ Scriptoribus admiſſa, ut luculentiùs dicendorum ratio patere poſſit, ac declarari. Vocentur autem Hypotheſes.

Optica Practica quid ſit.

Perſpectiva quid.

Hypotheſes Opticæ variæ.

HYPOTHESIS I.

Viſibile radiat è quolibet ſui puncto, in quodlibet medij punctum, ad quod recta linea duci poteſt non impedita intermedio corpore

 opaco.

ſpacio. Patet ex dictis Præluſione 2. & ex natura radiationis.

HYPOTHESIS II.

ID omne & ſolum videri poteſt, à quo ad oculum radioſus conus extendi poteſt. Patet ex dictis ibidem, & Præluſione 4. & ſequitur ex Hypotheſi præcedenti.

HYPOTHESIS III.

Viſio fit per modum picturæ in retina oculi. Patet ex dictis eadem Præluſione 4. Propoſitione 4. Idcirco res omnis apparet in radiis, quibus ipſius ſimulachrum ad retinam porrigitur. Idcirco etiam omne aſpectabile eò maius apparet, quò maior apparet ipſius imago in retina.

HYPOTHESIS IV.

Viſio fit ſub aliquo angulo, quomodo intelligatur.

QVidquid videtur, ſub aliquo angulo videtur. Patet ex dictis Præluſione 4. citata, Propoſit. 3. & 4. & ſequitur ex Hypotheſi præcedente. Nam viſio fit, ut ibi diximus, dum potentia viſiva percipit vitaliter imaginem objecti propoſiti impreſſam retinæ, tanquam ſpeculo, in fundo oculi; quæ quidem imago ſemper ſubtendit angulum coni inverſi, æqualem angulo coni recti, *per 15. Propoſit. lib. 1. Elem. Euclid.* habentis pro baſi objectum ipſum viſum. Et in hoc ſenſu dicitur, quòd omnis viſio fiat ſub aliquo angulo; & quòd omne quod videtur, ſub aliquo angulo videatur. Inſpice appoſitam figuram, in qua circulus eſt oculus, C D retina, A B objectum radians intra oculum, A E B conus rectus, C E D conus inverſus, E punctum intra oculum in quo dicti duo coni ſeſe interſecant, C E D angulus ſub quo objectum A B videtur.

Vide Fig. III. Icon. I.

HYPOTHESIS V.

QVæ videntur ſub angulo maiori, apparent maiora; quæ ſub minori, minora; quæ ſub æquali, æqualia. Sequitur ex hypotheſi præcedente

cedente: Nam objecta quæ efficiunt in oculo per ſpecies diffuſas angulum majorem, efficiunt etiam in retina imaginem majorem; quæ verò angulum minorem, etiam minorem imaginem; quæ denique angulum æqualem, æqualem imaginem efficiunt; ut patet ex Propoſ. 24. lib. 1. Elem. Euclid. & ex præcedenti ſchemate, in quo quia angulus F E G, ſub quo videtur objectum H I, minor eſt quàm angulus C E D; etiam imago F G minor eſt quàm imago C D: objecti autem magnitudo apparens ſequitur magnitudinem imaginis in retina expreſſæ, non ſecus ac claritas, diſtinctio, & ſimiles conditiones apparentes objecti, ſequuntur claritatem, diſtinctionem, & cæteras conditiones imaginis ejusdem. Vide Fig. IV. Icon. I.

HYPOTHESIS VI.

Eadem res procul ab oculo poſita, apparet minor, quàm poſita minùs procul. Quia procul poſita res efficit minorem angulum in oculo, quàm poſita minùs procul (ſive ipſa res appropinquet oculo, ſive oculus rei) ut apparet ex duobus diagrammatis hîc appoſitis, in quorum primo res propinquat oculo, in ſecundo verò oculus rei; eſtque in primo angulus A C B minor angulo D C E, utpote pars toto; in ſecundo verò angulus A D B, minor eſt angulo A C B, *per* 21. *Propoſit. lib.* 1. *Euclidis*, ſi intelligas duci rectam lineam D C E. Vide Fig. V. Iconiſ. I.

COROLLARIUM.

Hinc colligitur, cur æquales magnitudines, inæqualiter ab oculo diſtantes, appareant inæquales, ſemperque illa appareat maior, quæ oculo eſt vicinior, ut aſſerit *Euclides* in Perſpectiva Theorem. 5. & apparet ex primo diagrammate præcedenti.

HYPOTHESIS VII.

Quæ ſub radiis ſublimioribus videntur, apparent altiora; quæ ſub depreſſioribus, depreſſiora; quæ ſub dexterioribus, dexteriora; quæ ſub ſiniſterioribus, ſiniſteriora. Ita Euclides in Perſpectiva. Ratio eſt, quia objectum quodcunque illis apparet radiis, quibus ipſius

ſimulacrum ad retinam porrigitur, & in illis locis, ad quæ viſiva potentia per radios receptos veluti manuducitur.

HYPOTHESIS VIII.

Æqualia intervalla in eodem plano, & in eadem recta linea, apparent inæqualia: nempe remotiora ab oculo minora, viciniora oculo majora, ſive oculus ſit ſupra planum illud, ſive infra. Sit linea recta B F, in plano aliquo, in quo ſint longo ordine diſpoſitæ arbores, columnæ, aliavè ſigna quæcunque B, C, D, E, F, paribus intervallis, à quibus ad oculum exiſtentem in A (ſive ſupra, ſive infra planum) emittantur radij BA, CA, DA, EA, FA; vel potiùs pyramides radioſæ BAC, CAD, DAE, EAF; ſitque A B perpendicularis ad BF. Dico, diſtantiam F E apparere minorem diſtantiâ ED, & diſtantiam ED minorem diſtantiâ D C, & diſtantiam D C minorem diſtantiâ C B. Patet experientiâ. Et ratio eſt, quia angulus F A E, ſub quo videtur ſpatium FE, eſt minor quàm angulus EAD, & angulus E A D minor quàm angulus D A C, & angulus D A C minor quàm angulus C A B, ut in Optica demonſtro.

Vide Fig. VI. Icon. I.

COROLLARIA.

Æqualia intervalla in eodem plano cur appareant inæqualia

Hinc patet I, Cur ſi quis in plano horizontali conſtitutus aſpiciat turrim, aut altiſſimam columnam, diviſam in æquales ſecundùm longitudinem partes, dictæ partes æquales eò appareant minores, quò ſunt à plano remotiores. Patet II, Cur arborum & columnarum longo ordine in eadem recta linea æquali intervallo diſtantium extremæ videantur conjunctæ, aut quaſi conjunctæ.

HYPOTHESIS IX.

Lineæ parallelæ in longum protractæ, eò apparent viciniores inter ſe, quò magis protrahuntur. Sint parallelæ AB, CD, & oculus in E. Dico, illas apud B & D apparere magis unitas inter ſe, quàm apud F & G; & apud F & G magis, quàm apud L & M; & ſi in longum ſpatium protrahantur, videbuntur in fine concurrere. Ratio

Vide Fig. VII. Iconiſ. I.

tio eſt, quia ſpatium inter ipſas apud B & D videtur ſub minori angulo, ac proinde minus, *per Hypotheſ. 5*, quàm ſpatium apud F & G: & ſi longiùs protrahantur, evaneſcit ferè angulus ſub quo videtur ſpatium inter ipſas.

COROLLARIA.

Hinc patet I, cur porticus, longæ & rectæ plateæ, longæ arborum ſeries, & ſimilia, inſpecta ab una extremitate, videantur conſtringi in anguſtum verſus alteram. Patet II, cur ingredientibus templa longa, videantur pavimenta efferri in altum verſus partem portæ appoſitam, tecta verò prolabi ad ima. Idem, & multò magis, apparet, ſi templa, & alia ſimilia ædificia inſpiciantur ab extra è regione portæ. Sed de hoc iterum in ſequenti hypotheſi. *Arborum & columnarum longæ ſeries cur in fine concurrere videantur.*

HYPOTHESIS X.

Planorum ſub oculo jacentium remotiores à viſu partes, videntur altiores; contrà verò planorum quæ ſupra viſum incumbunt, remotiores partes ad ima prolabi videntur. Sit in præcedenti figura oculus E, planum infra oculum C D; planum verò ſupra oculum A B, ſumanturque in illo partes æquales DG, GM, in hoc verò BF, FL, & ducantur radij E D, E G, &c. Dico, partem D G videri altiorem parte G M. Ratio eſt, quia quæ videntur ſub radiis altioribus, apparent altiora, *per Hypoth. 7*. Sed pars DG videtur ſub radiis altioribus, quàm pars G M, ut demonſtravimus in Optica; ergo, &c. Idem etiam ex præcedente Hypotheſi probatur, quia nimirum intervallum D G ſub minore angulo videtur, quàm intervallum G M. Vide Fig. VII. Iconiſ. I.

HYPOTHESIS XI.

Viſibile obliquatum à viſu, minus apparet ſe ipſo perpendiculariter erecto. Ratio eſt, quia obliquatum videtur ſub angulo minori, quàm erectum. Sit enim oculus in A, obiectum obliquum BC, idem erectum B D. Obiectum B C videtur ſub angulo B A C, Vide Fig. VIII. Iconiſ. I.

obiectum

obiectum verò B D ſub angulo B A D, quorum ille minor eſt hoc, utpote pars toto.

HYPOTHESIS XII.

Vide Fig. IX. Iconiſ. I.

ÆQualium magnitudinum infra viſum erectarum, remotiores, apparent altiores. Sint tres magnitudines æquales, AB, CD, EF, in eodem plano horizontali erectæ, & oculus ſit altior ipſis in G. Dico, magnitudinem A B apparere altiorem magnitudine C D, & C D altiorem E F. Ratio eſt, quia A B videtur ſub altioribus radiis quàm CD, & CD ſub altioribus quàm E F, ut patet ex ſe.

HYPOTHESIS XIII.

Vide Fig. IX. Iconiſ. I.

ÆQualium magnitudinum ſupra viſum erectarum, remotiores apparent decliviores. Sint eædem tres magnitudines præcedentis diagrammatis, & oculus in H. Dico, magnitudinem AB apparere depreſsiorem magnitudine C D, &c. Ratio eſt, quia A B videtur ſub radiis inferioribus quàm CD, &c. ut patet ex ſe.

HYPOTHESIS XIV.

Optica practica præcipuum fundamentum.

IBi eſt rei viſæ locus in aliquo plano, ante rem viſam conſtituto, ubi radius opticus per rem ad oculum rectà ductus, ipſum planum attingit. Hæc & ſequens Hypotheſis ſunt præcipuum fundamentum eorum quæ dicemus, imò totius opticæ practicæ; quare diligenter explicandum eſt. Eſto igitur obiectum aliquod A B C D, jacens in horizonte, & oculus in G, inter oculum verò & obiectum ſit planum tranſparens E F. Radient omnia puncta obiecti ABCD, per planum E F, in oculum G, & omnes radij attingẽtes ac tranſeuntes planum illud, imprimant ipſi ſui veſtigia. Imprimet radius BG veſtigium I, radius A G veſtigium H, radius D G veſtigium L, radius C G veſtigium K, & alij radij alia veſtigia. Locus ergo punctorum A, B, C, D, viſorum erit in punctis H, I, K, L, in quibus radii optici priorum punctorum attingunt planum E F.

Vid. Fig. X. Icon. I.

HYPOTHESIS XV.

Vide Fig. X. Iconiſ. I.

IBi eſt rei viſæ locus in aliquo plano poſt rem viſam conſtituto, ubi radius opticus ab oculo per rem ad planum uſque imaginatione rectà productus,

Digitized by Google

ductus, ipsum planum attingit. Esto oculus G, res visa quadratum HIKL, planum post quadratum constitutum, seu quadrato subiectum MNOD. Cogitentur radij punctorum HIKL ad oculum G ducti, extendi ulteriùs per rectas lineas, donec subiecto plano occurrant in punctis ABCD. Erit locus puncti H punctum A, & puncti I punctum B, & puncti K punctum C, & puncti L punctum D, & aliorum quadrati punctorum alia subiecti plani puncta.

HYPOTHESIS XVI.

R*Ei visæ locus in plano, tam ante, quàm post rem visam constituto, mutatur vel mutato oculo, vel mutatâ re visa, vel mutato plano, vel omnibus tribus simul, vel duobus quibuscunque simul.* Sequitur ex præcedenti Hypothesi, quia mutatione quacunque factâ ex enumeratis, radij optici vel mutantur, vel alibi plana attingunt quàm antea.

HYPOTHESIS XVII. PROBLEMA.

I*N plano recto delineare opticè, seu ut Perspectivi loquuntur, degradare quadratum in multa quadratula divisum.* Sunt huius delineationis multæ praxes, quas in Optica nostra attulimus: ex omnibus eligo simplicissimam & facillimam, quæ talis est. Sit planum AXVB, in quo delineandum sit opticè quadratum ABCD, in multa quadratula divisum. In plano AB duc rectam lineam EF ad lubitam longitudinem, & per punctum F duc perpendicularem GH, sive æqualem, sive majorem, sive minorem uno latere dati quadrati; eamque divide in tot æquales partes, in quot divisum est unum quadrati propositi latus, nempe hîc in quatuor. Deinde ex puncto E ad omnia divisionis puncta duc rectas lineas, EG, EC, ED, EH, ut constituatur triangulum radiosum EGH. Præterea ex puncto E erige perpendicularem EL tam altam, quàm altum seu elevatum vis esse oculum supra planum AB; & duc rectam LH, quæ secet omnes lineas trianguli radiosi in punctis M, N, O, P. Per hæc puncta duc rectas lineas, rectæ GH parallelas, & habebis

Opticè degradare quadratū. Vide Fig. XI. Iconis. I.

quadratum M G H Q opticè delineatum, habens tot quadratula optica, quot geometrica ſeu naturalia habet quadratum A B C D. Demonſtrationem damus in Optica, quàm hîc ſupponimus.

Si obliquè, ſeu è latere vis aſpicere quadratum opticum, hoc eſt, ſi vis ut appareat, ac ſi non directè ante, ſed obliquè & à latere aſpiceretur, debes lineam E F ducere non in medio plani AB, ſed verſus alterutrum latus, & reliqua præſtare ut dictum. Praxes dabimus in Libro ſequenti.

HYPOTHESIS XVIII.

Hypotheſes photoſciatherica, ſeu luminis & umbra.

LVminis per foramen in oppoſitum directè planum transfuſi perimetrus ambitu foraminis eſt maior, ſi luminoſum maius eſt foramine, & minùs ab eo diſtat quàm paries. Ratio eſt, quia luminis radij poſt foramen divaricantur; & quò magis diſtat paries à foramine, eò amplior fit perimetrus. *Semper autem luminis imago in pariete ſitum habet inverſum reſpectu ſui corporis luminoſi*, propter dictam divaricationem radiorum.

HYPOTHESIS XIX.

SI planum foramini parallelum fuerit, lumen corporis luminoſi plano exceptum, ſervabit figuram foraminis: at ſi planum obliquum fuerit, figura luminis erit obliqua ſectio coni, vel pyramidis: ſi deniq; foramen & corpus luminoſum diverſæ fuerint figuræ, lumen foraminis ac corporis figuram imitabitur, eritq; figura mixta: quod ſimiliter contingit ſi diverſum habeant ſitum, licet eiuſdem figuræ fuerint.

HYPOTHESIS XX.

RAdius umbroſus cum radio luminoſo, à quo procedit, in directum extenditur. Patet experientiâ.

HYPOTHESIS XXI.

OPacum tot proiicit umbras, quot luminaribus opponitur, quas in adverſam luminis partem proiicit. Patet ſimiliter experientiâ.

HYPOTHESIS XXII.

OPacum quò plures radios luminoſi intercipit, eò denſiorem umbram producit: & maius opacum maiorem umbram proiicit. Experientia docet.

Digitized by Google

HYPOTHESIS XXIII.

U*mbra intendi ac remitti poteſt; quæ cùm multiplicatur, obſcurior redditur. Vmbra ſecunda obſcurior eſt quàm prima, & tertia obſcurior quàm ſecunda, & ſic porrò. Vmbra corpori opaco propinquior, eſt obſcurior.* Omnia conſtant experientiâ.

HYPOTHESIS XXIV.

S*I ſphæra luminoſa ſphæræ opacæ æqualis fuerit, vmbra illius erit cylindrus interminatus: ſi maior, vmbra erit conus baſim habens circulum ex radiorum contactu deſcriptam, verticem autem in radiorum concurſu: ſi minor, vmbra continuò aucta, tum longitudine, tum latitudine, in infinitum abibit.* Prima umbra vulgò appellatur κυλινδροειδὴς, ſecunda κωνοειδὴς, tertia καλαθοειδὴς.

HYPOTHESIS XXV.

U*Mbra figuram & motum corporis opaci imitatur. Ad ſolis luminoſi motum etiam movetur. Si luminoſum circa opacum movetur, umbra contrariis motibus cietur, idque pari velocitate cum luminoſo.* Experientia hæc docet.

LIBER III.

DE MAGIA ANAMORPHOTICA,

Sive

De arcana imaginum deformatione ac reformatione ex Optices atque Catoptrices præſcripto.

PROOEMIUM.

Anamorphotica Magia quid ſit.

QVæ Magiæ noſtræ Opticæ præluſimus hactenus, ad Theoreticam præcipuè ſpectant Opticam; quæ ſequentur deinceps, ad practicam, in qua potiſſimum tenet imperium Optica Magia, vtpote de arcanis Optices ſeu Ars, ſeu Scientia. Incipimus autem à Magia Anamorphotica, hoc eſt, ab arcanis imaginum deformationibus ac reformationibus in planis quibuscunque, ſeu de modo quodam arcano imagines quaſcunque in quibuscunque planis, rectis, curvis, mixtis, regularibus, irregularibus, fixis, mobilibus, convexis, cavis, horizontalibus, verticalibus, inclinatis, & ſi quas habent alias conditiones, ita delineandi ac depingendi, vt non niſi è certo puncto inſpectæ, formoſæ appareant & prototypo ſimiles,

Digitized by Google

les, ex aliis verò locis repræſententur omnino deformes ac monſtroſæ. Et hoc vocamus nos deformare imagines, ac reformare eaſdem. Alij etiam diſſipationis ac recollectionis nomen arti huic impertiuntur; alij verò projectionis: quibus nominibus & nos ſubinde utemur. Et quoniam duobus modis dictæ deformationes inſtitui poſſunt, geometricè, & mechanicè; utrumque ut plurimùm adhibemimus. Quoniam præterea non ſolùm opticè pro inſpectione per radios directos, ſed etiam catoptricè pro inſpectione per reflexos deformari ac reformari poſſunt imagines; de utroque arcano regulas trademus, ac primò de priori. Deformatio ac Reformatio imaginum quid.

PARS PRIMA.

DE ANAMORPHOSI OPTICA

Sive

De Deformatione ac Reformatione imaginum per radios directos.

CAPUT I.

De geometricis imaginum deformationibus ac reformationibus in planis rectis.

Recta plana appellamus ſuperficies rectas, hoc eſt, æqualiter inter ſua extrema extenſas; cujusmodi ſunt parietes, pavimenta, tabulæ planæ, chartæ ac telæ extenſæ, & ſimilia. Incipimus ab his, quia in ijs operatio facilior eſt quàm in aliis.

Digitized by Google

PRAGMATIA I.

Diſſipare imaginem quadrato circumſcriptibilem.

Pingere imaginem in plano, quæ viſa directè è certo puncto appareat formoſa, ex aliis verò locis monſtroſa, quando imago quadrato poteſt circumſcribi.

PRoponam primò nudam ac ſimplicem praxin, deinde varias adnectam Annotationes & Scholia, ex quibus etiam operationis theoria intelligetur ac demonſtratio. Directè videri dicitur imago, quando directè è regione medii collocatus eſt oculus aſpicientis; obliquè, quando extra medium verſus alterutrum latus eſt collocatus.

Directè & obliquè videre imaginem deformatam.

I. Eligatur imago ſeu prototypon quodcunque, & cujuſcunq; magnitudinis, in plano quocunque, ut charta, tabula, tela, depictum; & circa imaginem fiat quadratum A B C D, quod omnes partes ipſius intra ſe complectatur. Singula deinde quadrati latera dividantur in partes æquales quotcunque, pares tamen numero, ut quatuor, octo, duodecin, &c. & ductis à diviſionum punctis ad puncta oppoſita correſpondentia lineis rectis, dividatur totum quadrilaterum in quadratula minora; & conſtituetur figura quam Pictores craticulam appellare ſolent, quòd cratium inſtar ſit efformata, ut in diagrammate A B C D apparet. Ex prototypo ſic craticulato transfertur in proportionales crates in plano efformatos, quidquid in prototypo ſpectatur, ut mox dicetur.

Vide Fig. I. Iconiſ. II.

Craticula apud Pictores quid.

II. In medio plani, in quo diſſipanda eſt imago jam craticulata, ducatur linea recta E F. Per punctum F ducatur perpendicularis G H ad libitam longitudinem; ſuper quam utrinque à puncto F transferatur medietas partium unius lateris prototypi craticulati, cujuſmodi hîc ſunt ex una parte F K, K H, ex altera F I, I G. Demum ex puncto E, ad puncta H K I G, ducantur rectæ lineæ; conſtituetur figura, quam triangulum radioſum appellabimus deinceps.

Vide Fig. II. Iconiſ. II.

Triangulum radioſum quid.

III. Ex puncto E erigatur perpendicularis EL, & in ea eligatur altitudo oculi quanta viſa fuerit, hoc eſt, menſura remotionis oculi à plano, dum imago diſſipata inſpicitur; quæ menſura fit in diagrammate ipſa EL. A puncto L ducatur diagonalis LG, quæ ſecabit omnes lineas trianguli radioſi in punctis M, N, O, P. Per hæc puncta ducantur lineæ parallelæ baſi GH trianguli radioſi; eritque triangulum diviſum in tot ſpatiola, inæqualia tamen, in quot quadratula diviſa eſt craticula prototypi. Numreros adſcribe ut figura monſtrat. His factis habebitur quadratum MQGH opticè delineatum, & quadrato ABCD proportionale, juxta Hypoth. 17. Præluſ. 5. præcedentis.

IV. Transferatur in hæc ſpatiola proportionaliter, quidquid continetur in quadratulis correſpondentibus prototypi, hoc pacto, ut quod eſt in medio quadratulorum, transferatur in medium ſpatiolorum; & quod eſt ad illorum latera, transferatur ad horum latera reſpondentia, eo prorſus modo, quo aliàs pingi ſolet per craticulam, vt Pictores loquuntur; & habebis imaginem diſſipatam, quæ prototypo apparebit omnino diſſimilis, ac perquàm deformis, niſi è certo puncto inſpiciatur, ut mox dicam. His etiam factis, dele omnes numeros & lineas in plano ductas, relictâ ſolùm imagine diſſipatâ. Vide Fig. III. Iconiſ. II.

Ad inveniendum porrò medium ſpatiolorum, non debent dividi ea in duas æquales partes ſecundùm longitudinem ac latitudinem; ſed oportet duas diagonales ab eorum angulis ducere, cujuſmodi ſunt in ſpatiolo ſecundo lineæ QF, & SK; & ubi hæ ſe mutuò interſecant, ut in puncto R, ibi eſt medium ſpatioli, & correſpondebit medio quadratuli ſibi debiti. *Quadrati optici medium quomodo reperiatur.* Vide Fig. II. Iconiſ. II.

V. Ex puncto E erigatur perpendiculariter lamina ſeu brachiolum, æquale rectæ EL; & in vertice, ubi L, fiat exiguum foramen. Per hoc foramen ſi inſpiciatur imago diſſipata in plano, apparebit omnino ſimilis prototypo; ſi autem inſpiciatur à fronte, aut è quocunque alio loco, monſtroſa apparebit. Vide Fig. II. & III. Iconiſ. II.

AN-

Digitized by Google

ANNOTATIONES.

QVæ dicemus in hiſce annotationibus ad hanc primam pragmatiam, intelligenda etiam ut plurimùm erunt pro ſequentibus huius capitis Pragmatiis; quare diligenter notanda erunt.

ANNOTATIO I.

Vide Fig. II. Icon. II.

QVò magis punctum E *remotum fuerit à linea* GH, *eò magis diſſipabitur imago, eòque deformior apparebit à fronte inſpecta; dummodo diſtantia* EL *ſit modica, ut obliquiùs incidant radij viſuales in planum ſubjectum ex oculo, vel potiùs è plano in oculum.*

ANNOTATIO II.

Vide Fig. II. Icon. II.

NOn eſt neceſſe, ut linea GH, *ſit æqualis uni lateri quadrati circa prototypon deſcripti, ſed poteſt eſſe vel maior, vel minor. Quantò tamen maior debet eſſe imago diſſipata ſuo prototypo, tantò linea* GH *debet eſſe maior uno latere quadrati; & quantò minor debet eſſe imago, tantò minor debet eſſe linea* GH. *In utroque tamen caſu utrimque à puncto* F *ſumi debent partes inter ſe æquales, & pares numero partibus medietatis unius lateris quadrati, ſi directè aſpici debet imago diſſipata. Quomodo verò operandum ſit ut imago diſſipata appareat æqualis ſuo prototypo, dicemus Pragmatia IV. ſequenti.*

ANNOTATIO III.

Anopticè & catopticè inſpicere, quid ſit.

IMago diſſipata pingi poteſt vel in plano ſtabili, vel in mobili. Planum ſtabile poteſt eſſe vel horizontale, vel verticale. Horizontale poteſt eſſe vel infra oculum; & tunc videtur imago catopticè, hoc eſt, deorſum ſpectando: vel ſupra oculum; & tunc videtur anopticè, hoc eſt, ſurſum ſpectando. In verticali depingi poteſt ita, ut baſis GH *trianguli radioſi reſpiciat latus dextrum aut ſiniſtrum inſpicientis, aut pedes eiuſdem, aut ſit ſupra caput. In ſecundo caſu aſpicietur catopticè, in tertio anopticè. Si in mobili plano pingatur imago diſſipata, poterit inſpici anopticè, catopticè, directè, idque tam in ſitu horizontali, quàm in verticali prout nimirum variè vertetur planum.*

Vide Fig. II. Icon. II.

ANNO

Digitized by Google

ANNOTATIO IV.

Si in quadratum prototypum craticulatum ſcribas verba quæcunque, ut in ſingulis quadratulis ſingulæ pingantur litteræ, easque litteras deinde transferas in correſpondentia ſpatia quadrati optici; diſſipabuntur, & ex determinato puncto conſpectæ iterum colligentur. *Littera quomodo diſſipentur.*

ANNOTATIO V.

Hac arte diſſipata ac depicta imago, ut formoſa appareat & prototypo conformis, debet aſpici directè è regione medij eiusdem, hoc eſt, ſtando directè ante lineam E F. *Qua verò ratione procedendum ſit, ut etiam extra lineam dictam è latere poſſit aſpici, jam jam dicetur. Hæ & omnes ſequentes imagines eò meliùs apparebunt, quò magis fuerint illuminatæ. Proderit etiam imaginem non ſtatui in ſitu prorſus parallelo horizonti, aut verticali, ſed paulùm inclinari. Si non adſit foramen per quod inſpiciatur, poteſt inſpici per pollicem & digitum indicem in circulum formatos. Poteſt etiam imago diſſipata includi arculâ aliquâ, & ad arculæ latus aperiri rimula eo loco & ſitu, quem requirit punctum oculi* L. *Præterea inter partes imaginis diſſipatæ interruptas pingi poſſunt varia parerga, ut eò magis deformata appareat imago in ſitu non debito eam aſpectanti.* Vide Fig. II. Icon. II. *Imago deformata ut appareat reformata, quomodo aſpicienda ſit.*

PRAGMATIA II.

Pingere eandem imaginem in plano, ut viſa obliquè è certo loco appareat formoſa, ex aliis verò locis minimè.

Directè aſpicitur imago diſſipata ac deformata in plano aliquo, quando aſpiciens ſtat directè ante medium imaginis, ut diximus in præcedenti Pragmatia. Obliquè aſpicitur, quando non ſtat aſpiciens ante medium, ſed ad latus ſeu dextrum, ſeu ſiniſtrum imaginis deformatæ. Quâ arte diſſipanda ſit ut hac ratione videatur, jam dicemus. *Directè & obliquè aſpicere imaginem diſſipatam quid ſit.*

I. Igitur craticuletur ut antea imago prototypa. II. Du- Vide Fig. II. Icon. III.

Digitized by Google

catur in plano linea E F; non quidem in medio, ut antea, ſed in uno eius latere, vel dextro, vel ſiniſtro: & ex puncto F erigatur perpendicularis F G ſubitæ longitudinis, prout videlicet [illegible] ſe magnam aut parvam imaginem diſſipatam; eamque divide in tot partes æquales, incipiendo ab F, quot partes habet unum latus craticulæ. Nec eſt neceſsè ut partes ſint numero pares, ſed poſſunt eſſe impares, ut & partes laterum craticulæ. Demum ex puncto E, ad puncta diviſionis H, I, K, G, ducantur rectæ, & habebitur triangulum radioſum conſtitutum.

III. Ex puncto E erigatur perpendicularis E L, ad lubitam altitudinem, pro diſtantia oculi à plano; & ducatur recta L G, ſecans triangulum radioſum in punctis M, N, O, P; per quæ ducantur rectæ lateri F G parallelæ, numeris adſcriptis; eritque triangulum radioſum craticulatum.

IV. Transfer in ſpatiola trianguli ea, quæ continentur in quadratulis prototypi correſpondentibus V. Ex puncto E erigatur lamina cum foramine, æqualis rectæ E L; per quod foramen viſa imago apparebit formoſa.

ANNOTATIO.

Vide Fig. II. III. & IV. Iconiſ. III.

MVltis modis poteſt variari aſpectus obliquus, prout in linea F G *diviſa in partes æquales inter ſe, & pares numero partibus unius lateris craticulæ, relinquuntur ex una parte lineæ* E F *plures partes aut pauciores, quàm ex aliâ parte; ut in figuris appoſitis patet. Imo omnes diviſiones poſſunt eſſe extra lineam* E F, *ut in figura 3. & 4. Numeri in omnibus quatuor Figuris ſunt diverſo modo diſpoſiti, ut appareat, imaginem prototypam in quadrato optico poſſe habere diverſos ſitus.*

PRAGMATIA III.

Diſſipare imaginem in plano, quæ ex certo puncto appareat collecta, quando imago non eſt quadrato circumſcriptibilis.

Diſſipare imaginem quadrato non circumſcriptibilem.

IN præcedentibus duabus Pragmatiis ſuppoſuimus, imaginem prototypam eſſe quadratam, aut talem, ut circa ipſam facilè fieri poſſit

ſi poſſit quadratum craticulatum. Quando imago prototypa non eſt quadrata, ſed alterâ parte longior, & poteſt nihilominùs fieri circa ipſam quadratum; procedi debet ut dictum eſt. At ſi vis deſcribere circa imaginem parallelogrammum oblongum & craticulatum, ſic procede.

I. Si vis inſpicere imaginem diſſipatam in plano directè in ſitu medio, deſcribe circa ipſam parallelogrammum oblongum, & latera minora divide in quotcunque partes æquales ac pares numero, & latera majora ſimiliter in quotcunque partes numero pares, & æquales tam inter ſe, quàm partibus laterum minorum. Sit v.g. imago craticulata ABCD, & latera minora ſint diviſa in partes quatuor, maiora in partes ſex. Vide Fig. V. Iconiſ. III.

II. Duc in medio plani, ſecundùm longitudinem, lineam EF; & per F perpendicularem HG, quæ dividatur in ſex æquales partes ſubitæ magnitudinis, quarum tres ſint verſus H, & tres verſus G. Ex E ad puncta diviſionis duc lineas rectas; eritque conſtitutum triangulum radioſum, ut in figuris vides. Vide Fig. VI. & VII. Iconiſ. III.

III. Ex puncto E erige perpendicularem EL, pro altitudine ſeu diſtantia oculi, & duc rectam LH, quæ ſecet omnes lineas trianguli radioſi.

IV. Si vis ut latus maius imaginis prototypæ extendatur ab E verſus F, divide triangulum radioſum prout apparet in Fig. VI. & inſcribe numeros ut vides. Si verò vis ut latus maius extendatur à G verſus H, divide eundem triangulum radioſum prout apparet in Fig. VII. Deinde depinge imaginem ut dictum ſuprà.

V. Ex puncto E erige perpendiculariter laminam æqualem rectæ EL, habentem in L foramen exiguum; per quod ſi inſpicias imaginem deformatam in plano, videbis eam reformatam & prototypo ſimilem.

ANNOTATIO I.

Quæcunque advertimus in Pragmatia I, notanda ſunt etiam in hac Pragmatia.

ANNOTATIO II

SI vis deformare imaginem oblongam eâ ratione, ut appareat reformata ſi obliquè aſpiciatur, operare modo dicto in Pragmatia II. ſervando tamen ea quæ huic Pragmatiæ peculiaria ſunt.

PRAGMATIA IV.

Deformare imaginem in plano, ut è certo puncto conſpecta, appareat prototypo ſimilis, & vel æqualis, vel inæqualis.

I. DEſcribe circa prototypum, ſi fieri poteſt, quadratum craticulatum modo dicto in Pragmatia I.

Vide Fig. VIII. Iconiſm. II. Duc in plano, in quo deformanda eſt imago, rectam A B indeterminatæ longitudinis; & in ea elige punctum N, quantum vis remotum à puncto A; per quod punctum N duc rectam C D, rectæ A B perpendicularem. Et ſi quidem vis ut imago diſſipata appareat æqualis imagini prototypæ, fac rectam C D æqualem uni lateri quadrati craticulati: Si autem vis ut appareat maior, aut minor, fac eandem C D maiorem aut minorem, in quacunque volueris proportione. Hanc rectam C D divide in partes æquales, & pares numero partibus unius lateris quadrati craticulati. Et ſi quidem vis ut imago deformata aſpiciatur directè, fac ut medietas partium ſit ab N verſus C, & medietas ab N verſus D, ut dictum fuit Pragmatia I. Si autem vis ut aſpiciatur obliquè, relinque plures partes verſus D, quàm verſus C, aut è contrario; vel relinque omnes ſupra aut infra A B, prout dictum fuit in Pragmatia II.

III. Per puncta diviſionum rectæ C D, duc à puncto A rectas AH, AK, AL, AM, &c. in definitæ longitudinis; & habebis triangulum radioſum.

IV. Ex puncto A, erige rectam A E, rectæ A B perpendicularem, in eaque elige altitudinem oculi quantam volueris. Deinde

inde ab E per O duc rectam E C I; & per puncta F, G, H, I, &c. in quibus interſecat radios trianguli radioſi, duc rectas parallelas rectæ CD, ut factum vides in Figura; habebiſque quadratum opticum craticulatum, quadrato prototypo craticulato vel æquale, vel inæquale.

V. Demum in ſpatiola quadrati optici transfer quidquid continetur in quadratulis quadrati prototypi, & habebis imaginem deformatam; quam videbis reformatam, ſi ex puncto A erigas perpendiculariter laminam æqualem lineæ AE, & habentem in puncto E parvum foramen; per quod inſpici poterit imago deformata.

VI. Si circa imaginem prototypam non eſt deſcriptum quadratum, ſed parallelogrammum alterâ parte longius, producere debes rectam CD utrimque (vel æqualiter, ſi directè vis inſpicere imaginem deformatam, vel inæqualiter, aut ex una tantùm parte, ſi eandem vis inſpicere obliquè) eamque dividere in tot æquales partes, in quot diviſum eſt majus latus parallelogrammi prototypi; & à puncto A per puncta diviſionum educere rectas ad conſtituendum triangulum radioſum, & cætera peragere ut dictum. His factis, habebis parallelogrammum opticum craticulatum, in quo depingere potes imaginem prout dictum in Pragmatia præcedenti.

PRAGMATIA V.

Aliter imagines deformare, & ſimul allatarum hactenus Pragmatiarum theoriam indicare.

QUod præcedente pragmatia præſtitimus, præſtari etiam poteſt hac ratione, quæ eadem in re eſt cum præcedente, ſolo operandi modo diverſa. Et licet aliquantò operoſior ſit quàm præcedens, quia tamen ejuſdem, & omnium præcedentium pragmatiarum theoriam continet, eam adducere libuit.

I. Ergo, ductâ in plano rectâ AB, eique ad angulos rectos excitatâ rectâ CD, ſive æquali, ſive inæquali uni lateri quadrato cir- Vide Fig. II. Iconiſ. IV.

ca imaginem prototypam deſcripto, totidemque in partes di-viſa, in quot diviſa ſunt dicti quadrati latera; factoque triangulo radioſo ut antea, erige ex puncto A rectam AE æqualem altitudini oculi, & perpendicularem ad AM; ex puncto vero C erige eidem rectæ AM perpendicularem CF, æqualem ipſi CD; eamque divide in totidem partes, in quot diviſa eſt recta CD.

II. A puncto E, per puncta diviſionum rectæ CF, educ re-ctas EG, EH, EO, EM, quæ ſecent rectam AM in punctis G, H, O, M.

III. Per puncta hæc G, H, O, M, duc rectas parallelas rectæ CD, quæ ſecent totum triangulum radioſum; & habebis quadratum opticum craticulatum, & quadrato prototypo omnino proportionale.

Deformationis ac Reformationis imaginum, theoria.

Vide Fig. 1. Icon. IV.

Ratio hujus operationis eſt hæc. Si cogitetur quadratum prototypum craticulatum FECD, erectum perpendiculariter ſupra triangulum radioſum AMI, ita ut latus inferius CD quadrati congruat rectæ CD trianguli radioſi; inſiſtet recta FC quadrati prototypi etiam perpendiculariter rectæ AM trianguli radioſi, & reſpondebit omnino rectæ EG figuræ radioſæ, ſi ea cogitetur erecta ſtare ſupra punctum C eiuſdem figuræ. Si igitur recta AE etiam cogitetur erecta ſtare ſupra punctum A, & plano ſubiecto inſiſtere ad angulos rectos, punctoque E applicetur oculus; radiabunt puncta FPQRC lateris FC quadrati prototypi in oculum per lineas rectas FE, PE, QE, RE, CE; & ſi hæ lineæ producantur ulterius, contingent rectam AM in punctis C, G, H, O, M. Hæc ergo puncta erunt loca punctorum F, P, Q, R, C, lateris FC quadrati prototypi, per ea quæ diximus in Præluſ. V. Hypoth. XV. Sic etiam ſi recta GH quadrati prototypi intelligatur erecta perpendiculariter ſupra punctum S rectæ AL, & oculus conſtitutus in E rectæ AE perpendiculariter ſuper eâdem rectâ AL inſiſtentis; tangentur à radiis punctorum rectæ GH eadem puncta in recta AL, quæ jam ſunt ibi notata. Idem fiet de reliquis lineis & punctis quadrati prototypi. Atque hæc etiam cogitanda ſunt in omnibus præcedentibus pragmatiis. Sed hæc breviter inſinuaſſe ſufficiat, quæ fuſiùs & accuratiùs explicamus in Optica.

ANNO-

Digitized by Google

ANNOTATIO.

Si circa imaginem prototypam deſcriptum eſt parallelogrammum oblongum, fac vt vel minus latus ſit vbi eſt CD, *& majus latus vbi eſt* CF, *in præcedenti radioſa figura; vel è contrario majus latus ſit vbi* CD, *& minus vbi* CF. *Reliqua deinde omnia perage vt dictum fuit.*

CAPUT II.

De mechanica imaginum deformatione in planis rectis.

Mechanica imaginum diſſipatio ac deformatio in planis fieri poteſt tribus modis, inter alios, ſcilicet lumine, umbrâ, & filo. In omnibus uſum habere poteſt Inſtrumentum, quod deſcribit P. Athanaſius Kircherus lib. 2. de lum. & umb. par. 2. & vocat Velum Meſopticum; ideoque præmittenda eſt eius conſtructio.

Mechanica diſſipatio imaginum poteſt fieri tribus modis.

PRAGMATIA I.

Inſtrumentum Meſopticum, ad res quaſcunq; opticè delineandas ac deformandas aptum, præparare.

I. Fiat parallelogrammum ABCD, quatuor tigillis invicem commiſſis concluſum, cuius latera AB, & CD, habeant longitudinem quinque palmorum circiter, latera verò AC, & BD, quatuor palmorum. Huic velum ſubtiliſſimum ac prorſus diaphanum (cuiuſmodi nobiles matronæ ad condendas facies paſſim uti ſolent) obtendatur, ita tamen, ut pro libitu eximi atque reponi poſſit.

Inſtrumentum Meſopticum. Vide Fig. III. Iconiſ. IV.

II. In parte B, lateris CD, tigillum transverſum mobile HEF, ita inſeratur, ut pro utentis arbitrio nunc protrahi, nunc retrahi poſſit intra rimam E. Hoc tigillum HEF vocetur Curſor Inſtrumenti.

III. Im-

III. In parte F Curſoris, aliud tigillum FG, transverſum adaptetur, ita Curſori inſertum, ut pro rerum delineandarum exigentia nunc elevari, nunc demitti poſſit intra rimam F. In ſummitate verò huius tigilli FG, fiat parvum foramen G, per quod velut per dioptram oculus delineatoris tranſpicere poſſit.

IV. Totum Inſtrumentum ſic conſtructum firmetur ſupra pedem BIK, ſeu ita ut figura monſtrat, ſeu aliâ ratione factum: eritque Inſtrumentum Meſopticum præparatum.

Vide Fig. IV. Iconiſ. IV.

Poteſt loco duorum tigillorum HEP, & FG, fieri haſta longa LP, pedi ſeu trunco MN infixa, habens in parte ſuperiore plura parva foramina ſecundùm longitudinem haſtæ diſpoſita, prout figura monſtrat. Si enim hæc haſta cum pede ſuo nunc admoveatur Inſtrumento, nunc removeatur ab illo pro exigentia; & tranſpiciatur nunc per ſuperiora, nunc per inferiora foramina, prout opus fuerit; eundem vſum habebit haſta, quem habent duo dicta tigilla Inſtrumento & ſibi invicem commiſſa.

ANNOTATIO.

Inſtrumenti Meſoptici præſtantia.

Hoc Inſtrumentum vocat P. Kircherus velum Meſopticum, eò quòd per ipſum, vtpote diaphanum, aſpiciamus res opticè in velo Inſtrumenti delineandas. Eius vſus tam eſt facilis, & amplus, vt nullum ſit obiectum, ſive id ſit figura plana, ſive corpus, ſive imago, ſtatua, domus, templum, vrbs, campus, ſylva, mons, &c. quod ope ipſius delineari ſine vllo ferè negotio non poſſit, & quidem iuxta naturalem ſitum quo obijcitur oculo. Demonſtrat præterea ad oculum radiorum opticorum naturam, & omnem projectionis opticæ rationem. Verùm de hoc alibi. Nunc oſtendamus, idem Inſtrumentum non minùs vtile eſſe in imaginum diſſipationibus ac deformationibus, de quibus agimus, perficiendis.

PRAGMATIA II.

Imagines in planis rectis diſſipare per lumen & vmbram.

Diſſipare imagines per lumen & vmbram.

I. IMaginem prototypam quam vis diſſipare, exſcinde, & puncta ac lineamenta illa quæ in plano notanda ſunt, perfora, & ſic exciſſam

exſciſſam ac perforatam extende atque adglutina in meſoptico Inſtrumento, velo priùs ablato.

II. Statue Inſtrumentum meſopticum ſupra planum, in quo diſſipanda eſt imago, ſeu directè, ſeu obliquè, & vel erectum verticaliter, vel inclinatum. Deinde pro libitu tuo extrahe tigillum E F, & eleva tigillum F G, prout magis aut minùs diſſipanda eſt imago, aut prout longius aut brevius eſt planum in quo diſſipanda eſt: quò enim magis extrahitur E F, & minùs elevatur F G, eò maior ac deformior fiet diſſipatio. Vide Fig. v. Icon. IV.

III. Ante foramen G, eo loco, ubi ſolet collocari oculus in Opticis delineationibus ordinariis, applica lumen ita, ut imago exſciſſa proiiciat umbram ſuam in planum, in quo diſſipari debet imago; & iuxta umbræ extremitatem, ac iuxta puncta lucida, per foramina proiecta, delinea imaginem; & habebis rem peractam.

Sit proiicienda in planum, ac diſſipanda crux. Exſcinde eam ut figura monſtrat, & intra Inſtrumentum accommoda, ac deinde lumen applica ubi G, proiicietque crux ſuam umbram in planum; iuxta cuius umbræ extremitates ſi lineas duxeris, habebis crucem opticè delineatam ac diſſipatam. Eodem modo ſi perfores crucis puncta A, B, C, D, F &c. tranſibunt radij luminoſi, à lumine per foramen G propagati, per dicta foramina, & in plano deſignabunt puncta lucida A, B, D, F, &c. quæ puncta ſi coniungas rectis lineis, habebis ſimiliter crucem delineatam ac ſimul diſſipatam.

ANNOTATIO I.

SI planum, in quo fieri debet deformatio, opacetur, erectis hinc inde à lateribus, & ſupra latera, tabulis, ſimiliterq; Inſtrumentum meſopticum obveletur, vt nullum lumen ad planum perveniat niſi per foramina & partes reſciſſas imaginis diſſipandæ, meliùs res ſuccedet.

ANNOTATIO II.

SI circa cylindrum amplices chartam craſſam, & in ea ſic incurvata depingas imaginem rectè ac ritè formatam, & chartam è cylindro revolvas, *Diſſipare imagines per lumen & umbrã.*

Digitized by Google

que cylindri chartacei. *volvas, imaginemque, ſecundùm omnia ſua lineamenta acuato ſtylo aliquo punctim & crebrò, quaſi cribrum, perfores, rurſumq; papyrum perforatam cylindro circumponas, ut curvaturam cylindricam rurſus recipiat, & à dorſo partem aliquam chartæ reſcindas, cylindrum extrahas, chartaceum cylindrum ſupra planum verticaliter ſtatuas, & poſt tergum, ubi abſciſſa pars eſt, lumen applices ad lubitum remotum ac elevatum, & traiectos radios in plano notes, & iuxta notata puncta lineamenta debitè ducas; adhuc magis deformabitur ac diſſipabitur figura in plano. Si quæ diximus, fiant cum cono chartaceo, adhuc deformior erit diſſipatio. Sed de hoc poſtea in ſecunda parte huius Libri. Inſpice appoſitam Figuram.*

Vide Fig. VI. Icon. III.

PRAGMATIA III.

Aliter per lumen & umbram diſſipare imagines in planis rectis.

IN velo tranſparente Inſtrumenti meſoptici delineetur imago diſſipanda; & lineæ ac partes principales eiuſdem imaginis jam delineatæ obducantur colore aliquo craſſiore; ac deinde ante velum, in loco ubi oculus applicari debet, applicetur lumen; & in plano notentur veſtigia umbræ, ac iuxta illa pingatur. Si colores non efficerent umbram ſatis denſam, poteſt ſupra lineas & partes imaginis in velo depictæ collocari res aliqua opaca, ut chartæ ſegmenta, funiculi, & ſimilia.

PRAGMATIA IV.

Radio optico per imaginem ad planum directo idem perficere.

Vid. Fig. V. Iconiſ. IV. PErfora, ut antea dictum, imaginem prototypam, eamque intra Inſtrumentum meſopticum, velo ablato, accommoda. Deinde applica oculum ad foramen G tigilli FG, eumque per foramina in imagine facta dirige, & nota puncta in plano in quæ terminatur radius; ibi enim erit locus punctorum in imagine perforatorum.

CO-

COROLLARIUM.

De modo plantandi hortum, qui ex certo loco conſpectus referat figuram deſideratam.

HAc arte plantari poteſt hortus arboribus, floribus, herbis, aliiſque ſimilibus rebus, qui ex certo loco conſpectus, v. g. ex feneſtra palatij horto contigua, repræſentet figuram hominis, aquilæ, leonis, aut quamcunque deſideraveris; ſi nimirum figura prædicto modo exſcindatur, ac perforetur, & iuxta eiuſdem extremitates, aut foramina per foramen G tigilli FG dirigatur radius viſualis, uſque dum terminetur ad pavimentum illud, in quo hortus plantari debet, & in terminis jubeantur à ſocio defigi bacilli, aut collocari lapides; ac deinde in horum locum ſubſtituantur arbores, flores, herbæ, fontes, fluvioli, & ſimilia: Vide Fig. V. Iconiſ. IV.

PRAGMATIA V.

Diſſipare imaginem in planis per filum.

EXſcinde & perfora imaginem modo ſæpe dicto, & intra Inſtrumentum meſopticum velo deſtitutum accommoda. Deinde alliga filum ſubtile puncto G tigilli FG, illudque extende ita, ut radat imaginis exſciſſæ extremitates, aut tranſeat per foramina facta, ſimulq; contingat ſubiectum planum. Locus enim contactus in plano erit locus reſpondens illis imaginis prototypæ punctis, quæ filum contingit, aut tranſit. Res clara eſt ex figura præcedente, & totam radiorum opticorum naturam clarè ob oculos ponit; poteritque hic modus adhiberi in hortis plantandis ex antedictâ arte, eò quòd tunc difficulter radius opticus per imaginis foramina ad ſubiectum planum uſque dirigi poſſit, ac notari eius terminus. Vide Fig. V. Iconiſ. IV.

ANNOTATIO CATHOLICA.

QVæ diximus toto hoc capite, locum habent non ſolùm in rectis, ſed in quibuscunq; etiam aliis planis, concavis, convexis, mixtis, interciſis, & quacunq; ratione diſpoſitis, ut conſideranti patet.

Digitized by Google

CAPUT III.

De imaginum deformatione ac reformatione in pyramidibus convexis, & concavis.

Pyramidũ varia genera.

SI pyramides intus cavæ ſunt, & latera interiora exterioribus habent parallela, depingi ac diſſipari poſſunt imagines tam in exterioribus, quàm interioribus ſuperficiebus. Priores appellamus convexas, poſteriores concavas. Pyramides tot habent plana ſeu ſuperficies, à baſi in altum aſſurgentes, & in unum punctum, quod verticem appellant, confluentes; quot latera habet baſis cui plana pyramidis inſiſtunt; & iuxta baſis figuram pyramides appellantur triangulæ, quadrangulæ, pentagonæ, hexagonæ, &c.

PRAGMATIA I.

Diſſipare imaginem in pyramide quadrangula.

Deformare in pyramide convexa, cuius baſis quadrata, imaginem, quæ ex certo loco viſa appareat prototypo ſimilis, ac velut in plano depicta.

Vide Fig. I. Iconiſ. V.

I. Electâ imagine pro prototypo, include illam quadrato A B C D, ut ſuprà dictum eſt.

II. Quadratum hoc divide per duas diagonales, AD, BC, & per duas diametros, EF, GH, ſecantes ſe orthogonaliter in O velut centro. Quamlibet deinde diagonalem divide in partes æquales 4, 8, 12, 16, aut quotcunque placuerit; puncta verò diviſionis conjunge lineis rectis; eritque totum quadratum diviſum in plura trapezia, ſeu ſpatiola, ac præterea in quatuor triangula craticulata, nempe AOC, AOB, BOD, DOC, prout figura monſtrat. Quodlibet autem ex his quatuor triangulis repræſentat unam pyramidis faciem triangularem à baſi ad verticem aſſurgentem, ita ut in triangulo v. g. A O C, latus A C, repræſentet baſim, punctum verò O verticem dictæ triangularis faciei. Numeros adſcribe prout figura monſtrat, etiam in aliis ſpatiis.

Digitized by Google

III. In plano aliquo duc rectam IK, æqualem uni lateri baſis pyramidis in qua diſſipanda eſt imago, eamque divide in tot æquales partes, in quot diviſa eſt diameter EF, aut GH, quadrati circa imaginem craticulati. Deinde ex medio eius puncto L duc lineam LR perpendicularem, quantum fieri poteſt longam. Ex hac linea abſcinde rectam LQ, æqualem altitudini oculi ſupra pyramidis apicem elevati, dum inſpicitur imago diſſipata. Vide Fig. II. Iconiſ. V.

IV. A punctis I & K ad punctum Q duc rectas lineas IQ, KQ, & habebis triangulum IKQ, quod repræſentat unam faciem triangularem pyramidis datæ, vel potiùs ſectionem pyramidis, ſi ea per verticem & axem ſecta eſſet plano binis baſis lateribus parallelo, aut perpendiculari.

V. A puncto oculi R ad puncta diviſionis ſingula rectæ IK, duc rectas occultas RM, RN, RO, RK, RI, & nota puncta S, T, V, in quibus interſecant rectas IQ, KQ. Per hæc puncta ſi ducantur rectæ SXS, TYT, VZV, parallelæ rectæ IK, erit diviſum & craticulatum opticè in tot partes ſeu ſpatiola triangulum IKQ, in quot diviſum eſt triangulum AOC quadrati prototypi craticulati. Numeros adſcribe ut figura monſtrat.

VI. Diviſionem huius trianguli craticulati IKQ, cum omnibus eius ſpatiolis, transferes proportionaliter in omnia quatuor plana ſeu facies pyramidis datæ, hoc pacto. Singula latera baſis pyramidis divide prout diviſa eſt linea IK; & ſingula planorum ſeu facierum eiusdem pyramidis latera ſupra baſim erecta divide prout diviſa ſunt latera IQ, KQ. Deinde extrema puncta SS, TT, VV, connecte lineis rectis, baſi IK parallelis; & habebis omnia pyramidis plana craticulata.

VII. Tandem in ſpatiola quatuor planorum ſic craticulatorum transfer quidquid in quatuor correſpondentibus quadrati prototypi craticulati triangulis AOC, COD, DOB, BOA continetur, modo & cautelis in antecedentibus dictis; & habebis imaginem prototypam in pyramidis convexa ſeu exteriori ſuperficie diſſipatam, & ita deformatam, ut nihil deſtinctè internoſci queat, niſi oculus ſupra pyramidis verticem & axem elevatus

 tenea-

Digitized by Google

teneatur in tanta diſtantia, quanta eſt recta QR. Quamvis hæc diſtantia oculi, dum pictura inſpicitur, non conſiſtat in indiviſibili.

ANNOTATIO I.

Pictura in pyramide diſſipata poteſt inſpici & catopticè, & anopticè, & in ſitu ad horizontem parallelo, ac etiam inclinato, dummodò oculus ſemper immineat vertici & axi pyramidis ad perpendiculum.

ANNOTATIO II.

Vide Fig. I. & II. Iconiſ. v.

Ratio ſeu theoria huius praxis patet ex dictis Proluſ. V. Hypoth. 15. Si enim imagineris pyramidem eſſe diaphanam; & infra ipſam collocatam eſſe imaginem prototypam quadrato ABCD *circumſcriptam & craticulatam; radiabit punctum* O *imaginis per punctum pyramidis* Q *in oculum* R, *& punctum* L *in punctum* V, *& punctum* K *in* T, *& punctum* I *in* S, *& punctum* A *in* I, *& ſic de aliis punctis.*

ANNOTATIO. III.

Poſſunt fieri pyramides altæ, humiles, largæ, strictæ, prout libuerit operanti; & in omnibus eadem ſervanda eſt operandi methodus, dummodò baſis pyramidis ſit, vt dixi, quadrata. Quomodo verò procedendum quando baſis non eſt quadrata, poſtea dicetur in Pragmatia VI.

PRAGMATIA II.

De modo diſſipandi imagines in pyramide plicatili.

Pyramis plicatilis.

Diſſipare imaginem in pyramide plicatili.

Si pyramis fiat ex materia plicatili, ut ex pergameno, charta craſſa, lamina ſubtili, & ſimilibus; poſſunt in una ſola charta aut lamina delineari omnia pyramidis plana ſeu facies, in eaque diſſipari atque depingi imago prototypa, ac deinde lamina ſeu charta complicari, & ſi libuerit, aut opus fuerit, adglutinari pyramidi ſolidæ eiusdem magnitudinis.

Si igitur deformanda atque pingenda imago in pyramide qua-

Digitized by Google

quadrangula ſeu quatuor facierum ut antea, cuius baſis quadrata eſt; ſic procede. Delinea in eadem charta ſeu lamina quatuor triangula, ſimilia triangulo craticulato IKQ paulò antè poſito, hoc eſt, quorum baſes IK ſint æquales lateribus baſis pyramidis futuræ, & LQ ſit æqualis altitudini eiusdem pyramidis. Hoc autem facillimè ita efficies. Centro A, intervallo AB, æquali lateri QI præcedentis trianguli craticulati IKQ, fac arcum BN, & in eum transfer quater baſin IK dicti trianguli, hoc eſt, unum latus futuræ pyramidis, notatis in arcu punctis BKLMN. Necte deinde duo quælibet proxima puncta rectis lineis, & ab eisdem punctis duc rectas ad centrum A; & habebis quatuor triangula, quæ repræſentant quatuor futuræ pyramidis facies. Divide deinde quælibet latera, prout diviſa ſunt latera prædicti trianguli IKQ, & duc rectas lineas CD, EF, GH; habebisque quatuor triangula opticè craticulata. Si jam transferas ex quadrato prototypo in hæc ſpatiola correſpondentia, quidquid ibidem continetur, modo & cautelâ ſæpe dictâ; habebis imaginem in omnibus quatuor faciebus diſſipatam, & pyramidem præparatam. Quam ſi complices ut oportet, aut circumplices ſolidæ pyramidi, & in juſta diſtantia oculum teneas ſupra apicem eius elevatum; videbis imaginem reformatam, & prototypo prorſus ſimilem, ac præterea ita, ac ſi in plana ſuperficie depicta foret.

Vide Fig. II. Iconiſ. V.

Vide Fig. III. Iconiſ. V.

ANNOTATIO.

Quæ diximus in hac Pragmatia, locum etiam habent quando pyramis eſt pauciorum aut plurium facierum quàm quatuor: eadem enim in omnibus eſt operandi methodus.

PRAGMATIA III.

Diſſipare imaginem in pyramide trigona, pentagona, hexagona, & quotcunque facierum.

Vidimus quomodo diſſipanda ſit imago in pyramide quatuor facierum, quando baſis quadrata eſt; videndum nunc, quomodo

modo idem præſtandum in pyramide trium, quinque, ſex, & quotcunque facierum, quarum baſes ſunt triangulum, pentagonum, hexagonum, &c. dummodò regulares ſint, hoc eſt, dummodò omnia latera & omnes anguli ſint inter ſe æquales. Quomodo verò procedendum in irregularibus, poſtea videbitur in Pragmatia VI.

Diſſipare imaginem in pyramide triangula.

§. I. *In pyramide trium facierum diſſipare imaginem.*

Vide Fig. IV. Iconiſ. V.

I. IMaginem prototypam, quam diſſipare atque colligere iterum vis in pyramide triangula, include triangulo æquilatero & æquiangulo ABC.

II. Invento trianguli centro O, educ ex illo ad omnes angulos rectas lineas OA, OB, OC; eritque totum triangulum diviſum in tria partialia triangula AOB, BOC, COA, quæ correſpondent tribus faciebus pyramidis propoſitæ, in qua imago diſſipanda eſt. Centrum porrò trianguli æquilateri reperitur, ſi ſingula trianguli latera dividas bifariam, & ab angulis ad puncta diviſionis ducas lineas rectas: ubi enim hæ ſe mutuò interſecant, ut hîc in O, ibi eſt centrum quæſitum.

III. Quamlibet trium rectarum OA, OB, OC, (quas in poſterum vocabimus ſemidiametros trianguli) divide in quotlibet æquales partes, puta 4, 6, 8, &c. (nos hîc eas diviſimus in 4,) & puncta diviſionis correſpondentia necte lineis rectis, uti in figura factum vides; eritque triangulum diviſum in alia minora triangula interna externo parallela, ſimulque craticulata erit prototypa imago, & diviſa in certa ſpatiola. Numeros adſcribe ut vides, aut ut lubet. Tandem ſemidiametros trianguli produc per centrum O ad oppoſita latera, donec occurrant punctis P, Q, R.

Vide Fig. V. Icon. V.

IV. In plano aliquo duc rectam DE, æqualem ſemidiametro baſis datæ pyramidis; eamque divide in tot æquales partes, in quot diviſa eſt unaquæque ſemidiameter trianguli, circa imaginem prototypam deſcripti. Deinde huic rectæ DE duc per-

perpendicularem DF indeterminatæ longitudinis; & ex ea abſcinde partem DG æqualem altitudini pyramidis datæ; & partem GF æqualem altitudini oculi ſupra pyramidis verticem. Deinde ex G duc rectam GE; & ex F ad puncta diviſionis H, I, K, rectæ DE; duc rectas occultas, & nota puncta L, M, N, in quibus eæ interſecant latus GE; & per hæc puncta duc rectas LO, MP, NQ, parallelas rectæ DE; & habebis triangulum DEG opticè delineatum & craticulatum, correſpondentem uni ex ſemitriangulis imaginis prototypæ craticulatæ, v.g. ſemitriangulo AOB, aut alteri cuicunq; (omnia enim æqualia ſunt.) Repræſentat hoc triangulum DEG, unam ſemifaciem pyramidis trigonæ datæ, vel potiùs ſemiſectionem eiuſdem pyramidis, ſi ea concipiatur ſecta plano per verticem & centrum baſis tranſeunte: nam DG eſt axis pyramidis, DE ſemidiameter, EG latus à baſi ad verticem aſſurgens. Numeros adſcriptos vide. Vide Fig. IV. Icon. V.

V. Singula pyramidis datæ latera à baſi ad verticem divide ſicut diviſum eſt latus EG in punctis L, M, N; & puncta correſpondentia connecte lineis rectis. Divide deinde ſingula baſis latera bifariam, & à puncto diviſionis ad verticem duc rectam lineam per medias pyramidis facies; eritque tota pyramis craticulata, & in tot ſpatiola diviſa, in quot diviſum eſt triangulum circa imaginem formatum. Si jam ea quæ ſunt in ſpatiolis trianguli circa imaginem formati, transferas in correſpondentia ſpatiola in pyramide formata; habebis imaginem opticè diſſipatam, nec ex alio puncto, quàm ex F ſupra piramidis verticem, apparebit collecta & prototypo ſimilis.

§. II. *In pyramide quinque, ſex, & quotlibet facierum, imaginem deformare.*

Simili omnino modo procedendum eſt, ſi pyramis eſt pentagona, ſeu quinque facierum. Nam I. imago prototypa includi debet pentagono ABCDE. II. Huius pentagoni ſingula latera dividenda ſunt bifariam, & ab angulis ad puncta diviſionum

Diſſipare imaginem in pyramide multangula.

Vide Fig. IV. Iconiſ V.

ſionum ducendæ lineæ rectæ; quæ omnes interſecabunt ſeſe in puncto F velut centro pentagoni, & conſtituent quinque triangula, AFB, BFC, CFD, DFE, EFA, correſpondentia quinque faciebus pyramidis. III. Quælibet ſemidiameter, nempè FA, FB, &c. dividi debet in quotlibet æquales partes, & per puncta correſpondentia ducendæ rectæ, ut fiant multa pentagona interiora & minora, & totum pentagonum dividatur in multa ſpatiola, uti in figura patet. IV. Conſtituendum eſt, uti in præcedenti figura, triangulum craticulatum DEG, cuius baſis DE ſit æqualis ſemidiametro pyramidis datæ, DG æqualis altitudini eiusdem pyramidis, EG lateribus eiusdem à baſi ad verticem aſſurgentibus. Dividendum deinde latus EG in punctis L, M, N, inventis ex puncto oculi B, & diviſio transferenda in latera pyramidis, reliquaque omnia præſtanda, ut antea eſt dictum.

Vide Fig. V. Icon. V.

Haud aliâ ratione operandum eſt, quando pyramis data eſt hexagona, heptagona, & quotcunque demum facierum, dummodò regularis ſit, hoc eſt, dummodò baſis eius ſit æquilatera, & æquiangula.

PRAGMATIA IV.

Diſſipare imaginem in pyramide concava, quæ ex certo puncto viſa appareat plana, & prototypo ſimilis.

Diſſipare imaginem in pyramide concava.

SIcut imagines diſſipantur in exterioribus ſeu convexis pyramidum planis, ita etiam diſſipari poſſunt in interioribus ſeu concavis, quotcunque ex fuerint facierum. Modus operandi non eſt multùm abſimilis modo in præcedentibus pro convexis pyramidibus tradito; modus tamen inſpiciendi ac reformandi imaginem eſt diverſus. Nam ibi deſpicitur pyramis, oculo ſupra axem ac verticem elevato; hîc inſpicitur pyramis everſa, oculo ſupra baſim pyramidis elevato, uti dicetur.

Sit igitur deformanda imago intra pyramidem concavam

quadran-

Digitized by Google

quadrangulam, cuius baſis ſit quadrata, & conſequenter æquilatera & æquiangula. Sic procede.

I. Include imaginem prototypam quadrato A B C D; & ductis diagonalibus A D, B C, & diametris E F, G H, divide diagonales in quotlibet partes æquales, ductiſque rectis divide quadratum in alia minora, & in plura trapezia, ſeu ſpatiola, ut antea factum fuit; eruntque conſtituta quatuor triangula craticulata, A O C, C O D, D O B, B O A, reſpondentia quátuor interioribus pyramidis concavæ faciebus. Vide Fig. VII. Iconiſ. V.

II. In plano aliquo duc rectam I K æqualem uni lateri baſis pyramidis datæ, eamque divide in tot æquales partes, in quot diviſa eſt una diameter quadrati A B C D prototypo circumſcripti. Deinde per punctum medium L duc rectam Q L R indeterminatæ magnitudinis; & ex L in Q transfer altitudinem pyramidis datæ; ex L verò in R transfer altitudinem oculi inſpecturi imaginem intra pyramidis concavas facies diſſipatam. Poſtremò à puncto oculari R, per puncta M, N, O, rectæ I K, duc rectas R V, R T, R S; & nota in latere Q K puncta terminativa V, T, S. Ab his punctis ad latus oppoſitum Q I duc rectas S X, T Y, V Z, parallelas rectæ I K; & habebis triangulum I K Q opticè craticulatum eo modo, quo naturaliter craticulatum eſt unum è quatuor triangulis quadrati A B C D craticulati. Vide Fig. VII. Iconiſ. V.

III. Diviſiones lateris Q K transfer in omnia latera internarum quatuor facierum pyramidis cavæ, & per puncta diviſionum correſpondentia duc rectas lineas; eruntque omnes internæ prædictæ facies craticulatæ ut craticulatum eſt triangulum I K Q.

IV. In quatuor internas pyramidis facies transfer quidquid continetur in quatuor triangulis craticulati quadrati, quodlibet in ſibi correſpondentia ſpatiola; & erit imago intra pyramidem diſſipata ac deformata.

V. Ut imago ſic deformata, appareat reformata, inverte pyramidem, & ſtatue ita, ut vertex Q inſiſtat plano horizontali,

aut verticali. Deinde oculum ſtatue ſupra baſim pyramidis apertæ, ita ut ad perpendiculum immineat vertici Q, ab eoque tantum diſtet, quantum R punctum oculare diſtat ab eodem puncto Q; & apparebit imago plana, ſeu quæ prototypo ſimilis.

ANNOTATIO I.

SI pyramis concava eſt trium, quinque, ſex, aut quotcunque denum facierum, dummodo baſis ſit regularis, hoc eſt, æquilatera & æquiangula; includi debet imago prototypa craticulato triangulo, pentagono, hexagono, &c. prout in præcedente Pragmatia docuimus; deinde procedendum eſt modo dicto in hac & præcedente Pragmatia.

ANNOTATIO II.

SI pyramis concava debet eſſe plicatilis, procedendum eſt modo dicto in Pragmatia II, quotcunque ea ſit facierum.

PRAGMATIA V.

Aliorum errorem detegere in deformanda imagine in pyramidibus convexis & concavis.

Error aliquorum in deformandis imaginibus in pyramidibus.

ALiqui in deformandis imaginibus, in quibuſcunq; tam convexis, quàm concavis pyramidibus, ſic procedunt. Includunt imaginem prototypam quadrato, triangulo, pentagono, aliâvè figurâ, pro varietate baſis pyramidum; & in plura interiora ac minora quadrata, triangula, &c. dividunt, eo prorſus modo, quo nos fecimus. Atque in hoc bene procedunt. Deinde ducunt in plano rectam ABC, & aſſumpto puncto B erigunt perpendicularem BC, æqualem altitudini pyramidis. Iterum aſſumunt rectam BC libitæ longitudinis pro altitudine oculi, & ex puncto C tanquam centro formant arcum BD in E. Arcum BE dividunt in tot æquales partes, in quot diviſa eſt ſemidiameter quadrati, trianguli, pentagoni, &c. prototypo circumſcripti, v.g. in quatuor, uti in præſenti exemplo. Per diviſiones huius

Vide Fig. I. Icon. VI.

arcus

arcus BE, ducunt ex C, rectas CG, CH, CI, CK, ſecantque lineam BG in punctis H, I, K. Atque hæc dicunt eſſe puncta, à quibus oporteat ducere rectas parallelas baſi in omnibus pyramidis datæ planis ſeu faciebus. Centro ergo B, intervallo BG, formant arcum GA, in eumque transferunt, à G incipiendo, tria, quatuor, quinque, &c. latera baſis pyramidis datæ, nempe in exemplo præſenti latera GL, LM, MN, NA; & per inventa priùs puncta H, I, K, ducunt iis parallelas HO, OP, PQ, QR, IS, ST, &c. His præſtitis, exiſtimant omnia pyramidis datæ plana eſſe opticè craticulata, eo modo, quo imago prototypa craticulata eſt; ideoque in ſpatiola correſpondentia transferunt quidquid in ſpatiolis prototypi continetur.

At hanc methodum minimè legitimam eſſe, ſic breviſſimè & populariter oſtendo. Primò, oculus debet eſſe elevatus directè ſupra apicem & axem pyramidis, & imminere ad perpendiculum ipſi centro baſis pyramidis, uti patet ex theoria noſtrarum Pragmatiarum, indicata ſuprà Pragmatia I. huius cap. Annot. I. Is hîc autem elevatus eſt oculus C perpendiculariter ſupra rectam BG, quæ eſt latus unius faciei triangularis ſupra pyramidis baſin erectæ. Et licet idem oculus C immineat directè & ad perpendiculum apici B, tamen non imminet eâ ratione axi pyramidis, nec centro baſis. Secundò, in omnibus exemplis ſuprà à nobis poſitis, quia ſemidiameter figuræ craticulatæ prototypo circumpoſitæ eſt diviſa in partes æquales, ita etiam in triangulis craticulatis, opticè repræſentantibus unam faciem pyramidis, vel potius ſectionem aut ſemiſectionem pyramidis per axem, baſis IK, vel ſemibaſis LK, diviſa eſt in partes æquales, correſpondentes partibus ſemidiametri figuræ craticulatæ prototypo circumpoſitæ; & ex punctis diviſionum ad punctum oculare rectæ lineæ ductæ, dividunt latus trianguli in puncta legitima ita, ut ſi ab iis & à puncto oculari rectæ lineæ ducantur ad dictam baſim, ea viciſſim in æquales partes dividatur: hoc autem non fit in præſenti methodo, ut conſideranti patet, ac proinde legitima non eſt. Atque hæc indicaſſe ſufficiat.

Vide Fig. II. & VIII. Iconiſ. V.

Digitized by Google

PRAGMATIA VI.

Deformare imagines in pyramidibus convexis & concavis quotcunque facierum, quando baſis irregularis eſt.

HActenus docuimus, qua ratione deformandæ ſunt imagines in pyramidibus, tam convexis, quàm concavis, quarum baſes regulares ſunt, hoc eſt, ut ſæpè jam explicavi, quando omnia baſis latera ſunt æqualia, & omnes anguli æquales. Dicendum nunc quomodo procedendum, quando irregulares ſunt baſes, adeoque latera inæqualia inter ſe: tunc enim etiam pyramidis plana ſeu facies ſunt inæquales quoad latitudinem & capacitatem, licet æquales ſint quoad altitudinem; ac proinde plus pingi debet ex eadem imagine prototypa in una facie, quàm altera. Quid ergo faciendum?

Diſſipare imaginem in pyramidibus irregularibus.

Brevis ac univerſalis regula hæc eſto. Videatur qualem proportionem habeant inter ſe latera baſis propoſitæ pyramidis, & circa imaginē prototypam deſcribatur figura tot laterum, quot latera habet baſis, & latera figuræ deſcriptę eandem habeant inter ſe proportionem, quam habent inter ſe latera pyramidis. v.g. Si baſis eſt quadrilatera, & duo oppoſita latera continent octo partes æquales, qualium reliqua duo oppoſita latera continent decem; deſcribe circa imaginem prototypam figuram quadrilateram, cuius duo minora latera habeant partes octo, qualium majora habent decem. Ductis deinde diametris aut ſemidiametris, & ubi opus fuerit, diagonalibus, divide minores diametros in tot æquales partes, in quot æquales diviſæ ſunt majores. His factis, procede in cæteris omnibus eodem prorſus modo, quo in præcedentibus procedendum præcepimus. Nec figuram, nec plura verba addo, ut parcam tempori & ſumptibus in re non adeo magni momenti.

PRA-

PRAGMATIA VII.

Mechanicè deformare imagines in pyramidibus convexis & concavis.

Iisdem modis, quibus mechanicè deformari poteſt imago in planis rectis, uti docuimus in capite præcedente, poteſt etiam deformari in pyramidibus, tam convexis, quàm concavis, hoc eſt, tam in exterioribus, quàm interioribus ſuperficiebus. Et licet quilibet, qui dicta præcedenti capite rectè percepit, facilè diſpicere queat, quâ id exequendum ratione; breviter tamen id hac unicâ pragmatiâ indicabo, primò per lumen & umbram, deinde per filum. *Mechanicè deformare imagines in pyramidibus, per lumen, & per filum.*

I. Exſcindatur, ac perforetur imago prototypa, eo modo quo docuimus loc. cit. & intra Inſtrumentum meſopticum accommodetur.

II. Si delineanda eſt imago in pyramide convexa, ſtatue ipſam pyramidem & Inſtrumentum meſopticum eâ ratione, qua factum vides in Fig. II. nempe ut punctum oculare G tigilli GF, & punctum A medium imaginis exſciſſæ ac perforatæ, & axis AB pyramidis, ſint in eadem recta linea BAG. Vide Fig. II. Icon. VI.

III. Si verò delineanda eſt imago in pyramide concava, ſtatue pyramidem & Inſtrumentum prout in Fig. III. factum vides, nempe ut punctum oculare G, punctum medium imaginis A, & axis BC pyramidis, ſint in eadem recta linea GABC. Vide Fig. III. Icon. VI.

IV. Applica lumen ante foramen oculare G, ita ut radiare poſſit per dictum foramen, & per omnia foramina imaginis exſciſſæ, & ſimul per eiuſdem imaginis extremitates; & in ſuperficie pyramidis, ſeu convexa, ſeu concava, nota extremitates umbræ projectæ, & ſimul puncta lucida. Pinge deinde juxta umbræ & punctorum lucidorum exigentiam, & habebis imaginem diſſipatam.

V. Si per filum operari velis, diſpone omnia modo iam dicto, & alligato filo ad punctum oculare G, traduc illud per om-

nia

nia foramina imaginis exciſſæ, & etiam per eius extremitates, atque extende, donec pyramidem contingat. Si enim puncta contactus notaveris, & iuxta ea picturam formaveris, habebis ut antea imaginem diſſipatam.

CAPUT IV.

De imaginum diſſipationibus in conis convexis & concavis.

QUi præcedentes pragmatias de imaginum diſſipationibus in pyramidibus, tam convexis, quàm concavis, probè intellexerit, nullo negotio intelliget ſequentes de earundem imaginum deformationibus in conis, tam convexis, quàm concavis; eſt enim modus præſtandi hoc non multùm abſimilis modo præſtandi iſtud, ideoque iſte huic facem præbet, uti ex ſequentibus patebit.

PRAGMATIA I.

Pingere in cono convexo imaginem, quæ viſa ex certo puncto appareat plana, & prototypo ſimilis.

Diſſipare imaginem in cono convexo.

1. CIrca imaginem propoſitam, quam in cono vis depingere, forma circulum, qui omnes imaginis partes intra ſe includat. Vel ſi mavis, intra circulum in plano aliquo deſcriptum pinge imaginem quam in cono vis diſſipare.

Vide Fig. IV. Iconiſ. VI.

II. Circumferentiam circuli divide in quatuor, octo, ſexdecim, aut quotquot volueris æquales partes; & per puncta diviſionum duc diametros, prout in appoſita figura apparet, ubi duæ diametri AB, CD, interſecant ſeſe in O centro, & dividunt circuli circumferentiam in quatuor æquales partes.

III. Unam ſemidiametrorum, ut hic AO, divide in quatuor, aut quotlibet æquales partes; & ex O centro per diviſionum

Digitized by Google

num puncta duc circulos concentricos; qui hîc totam circularem ſuperficiem divident in ſexdecim partes. Si ducantur aliæ duæ diametri, erit diviſa dicta ſuperficies in partes triginta duas; ſi plures ducantur, in plures erit diviſa. Quò autem plures ſunt partes circuli diviſi, eò facilior erit operatio in depingenda imagine in cono.

IV. In plano aliquo ſeparato duc rectam EF, æqualem diametro baſis coni, in quo diſſipari debet imago circularibus lineis craticulata; & per medium eius punctum G duc rectam GH indefinitæ longitudinis. In hac linea GH accipe altitudinem coni GI, & altitudinem oculi IH; & duc rectas IE, IF, quæ dabunt ſectionem coni per verticem & centrum. Semidiametrum deinde GE divide in tot partes æquales, in quot diviſa eſt ſemidiameter AO; & per puncta diviſionum K, L, M, duc rectas lineas ad punctum oculi H; quæ ſecabunt lineam IE in punctis N, P, R. Hæc puncta N, P, R, ſerviunt, ut in cono inveniantur puncta, per quæ duci debent circuli in ſuperficie coni, paralleli baſi; qui circuli repræſentent circulos minores concentricos in prototypo factos, ut mox dicetur. Vide Fig. V. Iconiſ. VI.

V. Si conus eſt ſolidus, aut factus ex charta craſſa jam plicata, divide baſim per circuitum in tot partes æquales, in quot diviſa eſt circumferentia prototypi, ut hîc in quatuor. Deinde ex punctis diviſionum uſq; ad coni verticem duc lineas rectas. Repræſentabunt hæ lineæ ſemidiametros in prototypo factas. In omnes has rectas lineas in cono factas transfer ex linea EI trianguli radioſi diviſiones IR, RP, PN; & per puncta inventa duc circulos baſi coni parallelos; eritque conus craticulatus, & in tot partes diviſus, in quot diviſa eſt imago prototypa craticulata.

Si conus fieri debeat ex materia plicatili, ut ex charta craſſa, aut pergameno, aut lamina aliqua plicatili, & habeatur ſolùm ſectio EIF; ut inveniatur portio circuli tali ſectioni debita, ſic procede. Intervallo IE tanquam radio ſeu ſemidiametro deſcribe circulum, & circumferentiam eius divide in duodecim æquales partes, & accipe illarum quatuor à K uſque ad L, quæ Vide Fig. VI. Iconiſ. VI.

Digitized by Google

eſt tertia pars totius circuli diviſi. Hunc arcum KL divide in tot partes æquales, quot diametros habet circulus prototypus, nempe hîc in 4, KM, MN, NO, OL; & ducatur à punctis K, M, N, O, L ad centrum I, rectæ lineæ, & habebuntur omnes lineæ quæ repræſentent ſemidiametros in prototypo ductas. Transverſales arcus SR, TQ, VP, repræſentantes circulos concentricos prototypi, habebis, ſi in rectam KI transferas diviſiones lateris IE, & per puncta S, T, V, ex centro I, ducas arcus. His factis, erit portio hæc circuli craticulata, & in tot partes diviſa, in quot diviſum eſt prototypum ABCD.

VI. Intra ſpatia coni ſic craticulati, aut portionis KIL dictâ ratione diviſæ, transfer quidquid eſt in ſpatiolis prototypi correſpondentibus, ſervato ordine quem numeri indicant; eritque imago in cono diſſipata, ac planè deformis; quæ tamen formoſa apparebit, & prototypo ſimilis, ac ſi in plano depicta foret, ſi oculus ponatur directè ſupra verticem coni ad diſtantiam IH.

PRAGMATIA II.

Diſſipare imaginem in cono concavo.

Pingere in cono concavo imaginem, quæ non appareat perfecta niſi ex puncto aliquo.

Vide Fig. VII. Icon. VI.

I. PRototypum includatur circulis, ac dividatur ut antea, & ut apparet in oppoſita figura ABCD.

Vide Fig. VIII. Iconiſ. VII.

II. In plano aliquo ducatur recta FH, in eaque ſumatur portio IG æqualis altitudini coni dati, aut futuri; & portio GH pro altitudine oculi. Per punctum G ducatur perpendicularis EF, æqualis diametro baſis coni. Hæc linea EF dividatur in tot æquales partes, in quot diviſa eſt diameter AB prototypi vel eius dimidium EG in tot, in quot ſemidiameter AO, nempe hîc in quatuor, EK, KL, LM, MG. Ducantur rectæ EI, FI; item rectæ HR, HP, HN, per puncta K, L, M, quæ ſecent lineam IE, in punctis R, P, N.

3. Facta

Digitized by Google

III. Factâ in plano aliquo portione circuli KIL, ut antea (nam interiorem coni excavati ſuperficiem dividere, & in ea pingere, difficile, ac ferè impoſſibile eſt) & diviſâ per quatuor ſemidiametros, ut in præcedenti figura, transferatur ſupra lineam IK, vel IL, puncta P, Q, R, correſpondentia punctis R, P, N, lateris IE radioſi trianguli; & per ea puncta deſcribantur ex centro I arcus concentrici; eritque coni futuri ſuperficies concava diviſa in tot partes, in quot diviſus eſt circulus prototypus ABCD. Vid. Fig. VI. Iconiſ. VI.

IV. In diviſa ſic portione KIL pingatur imago ex prototypo ut antea; plicetur charta, aut lamina, ut in conum formetur, picturam exhibens interiùs; ponatur oculus ad diſtantiam GH; inſpiciatur conus concavus per foramen parvum correſpondens puncto H; & apparebit imago intra conum depicta ſimilis prototypo, ac ſi depicta eſſet in plano extenſo.

ANNOTATIONES PRO utraque Pragmatia.

Coni hactenus depicti poſſunt inſpici diverſimodè, nempè ex loco ſuperiori, inferiori, laterali directè ante oculum. Semper autem oculus, apex coni, & centrum baſis, debent eſſe in eadem recta linea; Debet præterea tota pictura eſſe perfectè illuminata. Si non adſit foramen per quod inſpiciatur conus concavus ex determinata diſtantia, inſpiciatur per pollicem & indicem digitum plicatos in circulum. Imago in cono diſſipata, quomodo inſpicienda.

PRAGMATIA III.

Mechanicè depingere imaginem in conis convexis & concavis.

PRaxis depingendi mechanicè imaginem in conis convexis & concavis eadem prorſus eſt cum praxi depingendi in pyramidibus convexis & concavis, de qua Capite præcedent. Pragmat. VII.

CAPVT V.

De imaginum diſſipatione ac recollectione in aliis quibuscunque planis, maximè verò in interruptis.

EX dictis hactenus patet, qua ratione diſſipari ac deformari imagines poſſint in aliis quibuscunque planis continuatis, ut cylindricis, ſphæricis, angularibus, aſperis, mixtis, & quacunque demum ratione efformatis. Licet enim difficile, & fortaſſe etiam impoſſibile ſit, geometricè id efficere: facillimè tamen id fieri poteſt mechanicè per lumen & umbram, per filum, aut radium opticum ad plana directum, modo in præcedentibus dicto, præſertim capite 2. Quare nihil ampliùs hîc addendum putavi.

Hæc tamen intelligenda ſunt, quando plana ſunt continuata, aut non admodum anguloſa, & aſpera. At quando plana ſunt diſcontinuata, aut admodum anguloſa, lacunoſa, aſpera, & irregularia, cuiuſmodi ſunt multæ columnæ vario ordine diſpoſitæ in palatiorum atriis, aut Principum aulis; parietes inæquales, feneſtris, portis, columnis, ſtatuis, aliisque ornamentis diſtincti; maius & arcanius requiritur artificium; quod hîc aperiemus.

PRAGMATIA I.

Imagines in planis interruptis ita pingere, ut acceſſu vel receſſu componi vel lacerari videantur; & non niſi ex certo loco formoſa appareant.

Diſſipare imaginem in planis intercisis.

ESto atrium aut porticus, multis columnis hinc inde diſpoſitis referta; vel aula aliqua ingens, multis feneſtris, portis, columnis parieti adhærentibus, ſimilibusque impedimentis parietem intercidentibus atque aſperantibus referta; ſitque in planis huiuſmodi diſcontinuis ac intercisis pingenda ac diſſipanda imago, v.g. aquila, pavo, aut alia quævis, quæ non niſi è certo loco inſpi-

cienti

Digitized by Google

accedenti appareat emendata ac prototypo ſimilis, recedenti verò è loco illo verſus quamcunque partem, appareat hiulca ac diſſipata, nec niſi informia referat lineamenta. Fiet hoc ope Inſtrumenti meſoptici ſuprà Cap. 2. Pragm. I. deſcripti; idque triplici modo:

Primò ſic. In velo tranſparente, quod Inſtrumenti feneſtræ obduces, pinge imaginem illam, quam in propoſitis planis diſcontinuis diſſipare deſideras. Deinde colloca inſtrumentum eo in ſitu, in quo ſolùm apparere vis imaginem diſſipatam; colloca inquam vel directè, vel obliquè oppoſitum planis intercisis, prout volueris ut directo aut obliquo ſitu appareat imago diſſipata; item vel in æquali altitudine cum oculo ſtantis, vel in majori, aut minori, prout in alto, aut depreſſo loco vis eandem apparere. Tandem firma Inſtrumentum, ut loco dimoveri non poſſit; & elevatum ad libitum tuum, ſimiliterque firma tigillum FG; & applicato oculo ad foramen oculare G, dirige radium opticum ad præcipua lineamenta, ac puncta imaginis in velo tranſparente depictæ, ac nota diligenter loca ac puncta in planis diſcontinuatis, ad quæ terminatur radius viſualis: ſecundùm hæc enim loca ac puncta ſi depinxeris ea, quæ in imagine Inſtrumenti correſpondent, habebis picturam in variis & omnino intercisis planis variè diſſipatam, quæ non niſi ex illo loco apparebit recta ac formoſa, in quo Inſtrumentum meſopticum fuit firmatum, ac præcipuè in puncto correſpondenti foramini oculari G. Quare eo in loco ſignum aliquod ſtatui poteſt vel erectum in pavimento, vel ſuſpenſum è fornice, quo locus ſtationis deſignetur. Verum tamen eſt, locum è quo imago diſſipata appareat collecta, non conſiſtere in indiviſibili, ac proinde non in ſolo puncto oculari foramini G reſpondente apparebit, ſed in aliis etiam circumſtantibus punctis.

Vide Fig. III. Iconiſ. IV.

Secundò ſic. Feneſtræ meſopticæ obduc aſſerem, aliudvè planum opacum, in eoque depictam imaginem exſcinde ſecundùm præcipua eius lineamenta, ac extremitates. Deinde locum in quo diſſipanda eſt imago, obſcura penitus, & feneſtram meſopticam item aſſeribus aliiſvè opacis planis (ut chartâ craſſiore) circum-

Vide Fig. III. Iconiſ. IV.

cumda verſus partes E F G, ut arcam referat apertam verſus dictas partes E F G. Tandem colloca Inſtrumentum in loco, ex quo apparere debet imago diſſipata, & ſtatue lumen in loco G immotum. Hæc enim per partes exciſas imaginis radians deſignabit luce ſuâ in ſpatio delineationi ac diſſipationi deputato easdam partes imaginis exciſas, Unde ſi ſecundùm illas pinxeris, & deſignatas partes aptè coloribus conjunxeris, habebis imaginem ut antea variè diſperſam in variis planis, quæ tamen collecta apparebit, ſi eo ex loco aſpiciatur, in quo lumen fuit collocatum.

Vide Fig. III. Iconiſ. IV.

Tertiò ſic. Pinge in charta craſſa figuram ſeu imaginem diſſipandam, eamque ita exſcinde ac circumſcinde, ut maneant ſolùm partes pictæ, reliquæ verò omnes ſint abſciſſæ. Sufficit autem ruditer ſolùm & craſſis coloribus, aut carbonibus imaginem pingere, aut ſolùm delineare. Deinde ſceletum hoc, ſeu imaginem ita exſciſſam, affige vel diaphano Inſtrumenti, aut exempto velo accommoda eam intra feneſtram Inſtrumenti. Demum colloca, ac firma Inſtrumentum in loco imaginis diſſipatæ collectioni deputato, & appone lumen in G. Hoc enim facto, umbra ſceleti exciſi determinabit in obiectis, & quantumvis interruptis planis atque corporibus, locum in quo pingi debeant ex partes imaginis, quæ umbram efficiunt. Hæc igitur ubi feceris, habebis imaginem in dictis objectis corporibus variè interciſam, non ſecus ac umbra ipſa antea, in iisdem interciſa erat; quæ tamen ex loco G, ubi lumen fuerat poſitum, collecta ac reformata apparebit, ex aliis verò locis variè diſperſa atque deformis.

Vide Fig. III. Iconiſ. IV.

Quartò ſic. Exſcinde imaginem vel in plano opaco Feneſtræ meſopticæ incluſo, ut dictum fuit in ſecundo modo; vel in velo diaphano, prout dictum in tertio modo, Deinde ſtatue Inſtrumentum in loco electo, & alliga filum longum puncto G tigilli F G, illudque extende rectà ita, ut radat extrema & exſciſſa lineamenta imaginis, & pertingat ad plana ſeu corpora oppoſita. In omnibus locis contactus delinea carbone, rubricâ, aut cretâ lineamenta eadem quæ filum in imagine exſciſſa contingit, & ſecun-

cundùm delineationem factam pinge; & habebis quod deſiderabas.

COROLLARIUM I.

EX his patet I. nullum eſſe tam irregularem locum, nullum tam inæqualibus, aſperis, diſcontinuis ſuperficiebus diſſipatum, in quo imago quælibet Inſtrumenti meſoptici ope depingi non poſſit, quæ ſub certo ſolùm loco appareat collecta, formoſa, ac prototypo ſimilis, ſub aliis verò locis quidvis aliud exhibeat.

COROLLARIUM II.

PAtet II. qua ratione in angulo intra duos parietes alicuius conclavis, aut ambulacri, pingi poſſit trabs tranſverſa, quæ è certo ac determinato loco inſpecta appareat, ac ſi utrique parieti eſſet inſerta, & angulo quem parietes efficiunt, obtenſa, eumque nullâ ratione contingeret, ſed procul ab eo remota foret, ſolis parietibus utrimque infixa. Vidi ego ſæpè Romæ, & alibi hujuſmodi picturas, mirâ animi & oculorum voluptate.

Trabs tranſverſa inter duos parietes angulū efficientes quomodo pingenda.

ANNOTATIO.

PIcturis dictâ ratione in columnis, aliiſque interruptis planis deformata, hoc habent inter reliqua mirum ac jucundum, ut dum à loco collectionis ac reformationis recedis verſus quamcunque partem, maximè tamen directè antrorſum aut retrorſum, dirumpi ac dilacerari videantur, paulatimque prorſus diſparcant, & in chaos abeant, ipſaque columnæ moveri, ac porticus ruere; dum verò accedis eundem locum verſus, componantur paulatim, donec in perfectam figuram formentur.

Diſſipata imagines in planis intercisis quid habeant peculiare.

PRAGMATIA II.

In planis quibuſcunque, etiam interruptis, picturam ita diſſipare, ut vix ab oculo notari poſſit, niſi ex certo loco.

HActenus imagines prototypas in ſtatu ac ſitu ſuo naturali depictas, projecimus in plana, itàque diſſipavimus, ut non niſi ex

certo

certo loco inſpectæ appareant prototypo ſuo ſimiles. Nunc eaſdem imagines in eadem plana projiciemus, ita à ſe invicem diſtractas, aliiſque picturis interpoſitis diſſipatas, ut vix appareant, vixque oculis notentur eſſe id quod ſunt; ex arte tamen opticá ita colligantur in unum, ut ſpecioſum quid appareant, planèq; diverſum ab eo quod antea apparebant. Arcani occaſionem dedit *P. Marius Bettinus* Apiar. 5. Progymn. 2. cap. 3.

I. Accipe chartam craſſam, aut tabulam aliquam tenuem, eamque inſere feneſtræ noſtræ Meſopticæ. In ea charta aut tabula pinge ruditer illas figuras, quas in planum projicere deſideras. Omnes deinde figuras exſcinde prorſus è tabula ita, ut loco earum relinquantur ſolùm foramina, rimulæ, & feneſtræ, prout in Inſtrumento meſoptico infrà poſito apparet.

Vide Fig. I. Iconiſ. VII.

II. Statue hanc tabulam Inſtrumento inſertam, & verticaliter erectam, ante planum, in quo pingendæ ſunt res deſideratæ. Deinde lumen extra tabulam ita collocato, ut trajecti per tabulæ foramina radii in ſubjectum planum projiciantur, ſitu ſive directo, ſivè obliquo, prout nimirum directè aut obliquè vis apparere res depictas. Quantò magis diſtiterit aut tabula à plano, aut lumen à tabulâ, tanto fient in plano baſes luminoſæ pyramidum radioſarum inter ſe diſtantiores, ac magis magiſque diſſipatæ, ac dilatatæ.

III. Baſium luminoſarum ſpatia terminis occultis circumſcribe, & in iis ſpatiis, ſemoto Inſtrumento & lumine, pinge ea, quæ in tabula depicta erant, non jam ruditer, ſed accuratè & ex arte. Ea deinde, quæ in dictis baſibus luminoſis deſignata ac picta fuerint, poterunt continuari variis parergis, & eá ratione occultari, ut extra determinatum locum inſpectanti oculo quidvis aliud repræſentetur, quàm quod è dicto loco exhibendum eſt.

Sint exempli gratia in tabula IK, foramina B, C, D, E, F, G, H, & lumen in A collocatum projiciat per ea in planum ſubjectum luminoſas baſes in loca L, M, N, O, P, Q, R. Pinge in his luminoſarum baſium ſpatiis ea, que antea in tabula erant delineata, nempe coronam ſpineam L, tres clavos O, crucem N, lanceam

ceam Q, ſpongiam arundini affixam R, columnam P, ſepulchrum M. In ſpatiis deinde intermediis pinge ea parerga, quæ in figura vides, & videntur eſſe quaſi præcipua, referuntque hortum unà cum domo.

IV. Peractâ picturâ, ut ea tantùm appareant, quæ antea in tabula erant delineata, repone Inſtrumentum meſopticum cum tabula inſerta ac perforata, ut eundem prorſus habeat ſitum quem antea habebat, dum pyramides luminoſæ per foramina in planum projiciebantur, & colloca oculum ibi, ubi antea erat lumen A. Ex eo enim puncto tibi ſpectanti per foramina tabulæ objicientur ſeſe viſenda tantummodò ea, quæ deſignata atque depicta fuerunt in areolis L, M, N, O, P, Q, R; cætera verò interpoſita & figuræ extra eas areolas, latebunt, nec oculo turbas facient, ſeorſim ea tantùm ſpectanti, quæ in areolis ſunt arcana.

Sic in exemplo ſpectabis in horto tantummodò præcipua paſſionis Chriſti inſtrumenta, videbiſque per foramen B coronam ſpineam L, per E tres clavos O, per D crucem N in quadrivio horti, per H arundinem cum ſpongia R, per G haſtam Q, per F columnam P, per C ſepulchrum M.

ANNOTATIO I.

Quomodò eadem diſperſorum & arcanorum collecta viſio fieri poſſit catoptricè & dioptricè, dicemus poſtea parte 2. & in Magia Dioptrica Lib. 9. Syntagmate 2. cap. 2. Paraſtaſ. 11.

ANNOTATIO II.

Si non habeas Inſtrumentum meſopticum, accipe ſolam tabulam IK, *& operare ut dictum.*

ANNOTATIO III.

Deformatio ac diſſipatio imaginum, de qua in hac Pragmatia, fieri poteſt eâdem arte in planis rectis, curvis, mixtis, angularibus, interciſis & quantumvis irregularibus.

CAPUT VI.

De imaginum diſſipatione in muris & pavimentis longiſſimis, eâ arte, ut extra determinatum locum inſpecta aliud quidpiam referant.

VIdi ſæpiſſime Romæ, aliisque monſtravi, in Monte Pincio, in celebri conventu Fratrum Minimorum, quos Paulinos vocant, à S. Franciſco de Paula, ordinis Inſtitutore, diſſipatam in longiſſimo cuiuſdam ambulacri muro 165. palmorum, effigiem S. Franciſci de Paula, factam à doctiſſimo dicti ordinis Viro Emanuele Magnano, eâ arte, ut ex ſolo determinato loco in ambulacri extremitate conſtituto appareat, extra verò illum locum, & præſertim ex adverſo inſpecta refert arborum frondes, homines, animalia, aliaque ſimilia. Hujuſmodi igitur picturæ qua ratione fieri debeant, hoc capite aperiemus.

PRAGMATIA I.

Geometricè proijcere in muros longiſſimos imagines, quæ ex ſolo determinato loco videantur, extra verò illum locum quidvis aliud referant.

Diſſipare geometricè imagines in planis longiſſimis.

OPerare modo dicto in Capite I. hujus I. Partis; eadem enim eſt operandi ratio, ſive planum ſit parvum, ſive magnum. Solùm procurandum eſt, ut locus ſtationis imaginem diſſipatam inſpectantis ſit quantum fieri poteſt remotus ab ipſa diſſipata imagine, nimirum hæc in una ambulacri & muri extremitate, ille in altera. Deinde partes imaginis ab oculo remotiores pingi debent vivacioribus coloribus, quàm propiores, ut appareat uniformitas in coloribus oculo è deſtinato loco picturam inſpectanti; ſic

Digitized by Google

ti; ſic enim fiet ut remota, quæ alioquin minùs clarè videntur quàm propinqua, æquè clara appareant ac propinqua. Alia multa in hanc rem vide apud *Niceronem* in Thaumaturgo Optico.

Abſolutâ picturâ imaginis diſſipatæ, pingi poterunt in partibus interjectis & circumjectis variæ aliæ res, ſed minutæ, & debiliori colore, ut ſunt ſylvæ, domus, homines, animalia, fluvii, lacus, & ſimilia: ſic enim fiet ut ex adverſo inſpecta pictura referat longè aliud, quàm inſpecta ex aſſignato loco.

PRAGMATIA II.

Mechanicè expreſſam coloribus in tabella effigiem in longiſſimis muris, pavimentis, fornicibus, & quibuscunque ſuperficiebus, etiam inæqualibus, deformare, ut procul ex aſſignato puncto in latus aſpecta, opticè reformetur.

PRimò fieri id poteſt Inſtrumento Meſoptico, ſi effigies exciſa, & inſtrumento incluſa, ſtatuatur in loco conveniente, & electo puncto oculari alligetur ad id filum longum, & ad murum uſque remotiſſimum extendatur, ita ut radat omnes figuræ exciſæ extremitates, & partes exciſas, ſimulque ſecundùm fili contactum in muro fiat deſignatio partium correſpondentium prototypo, & reliqua præſtentur ut paulò antè dictum. Vide caput 2. hujus primæ partis. *Diſſipare mechanicè imagines in planis longiſſimis.*

Secundò idem fieri poteſt, & meliùs ſecuriùſque, licet operoſiùs, Portulâ Opticâ *Alberti Dureri* Norimbergenſis, eximii Pictoris & Optici, qui ad delineandas opticè res quaſcunque ex arte, excogitavit Inſtrumentum quoddam, quo & ipſe, & alii, cum ſumma laude ſunt uſi, quodque à forma & uſu appellatur Portula optica. Fabrica, & uſus Inſtrumenti eſt ſequens.

U.B. GENT
Digitized by Google

§. I. *De Fabrica & uſu Portulæ opticæ Alberti Dureri.*

Dureri Portula Optica.

Vide Fig. II. Iconiſm. VII.

Fiat ex quatuor tigillis portula mediocris magnitudinis A B C D. Lateri C D affigatur feneſtella lignea K L M N, cui charta munda obduci poſſit accuratè extenſa, quæque aperiri & claudi pro libitu queat circa cardines ſuos dicto lateri C D inſertos. Angulis portulæ A & C affigantur duo fila. Utrique lateri, A B, & C D, infigantur interiùs frequentes claviculi, aut uncinuli, quibus fila ex angulis A & C pendentia poſſint circumvolui, prout apparet in E & F, & habebis Inſtrumentum præparatum.

Si hoc Inſtrumento rem quampiam opticè vis delineare, ſic procede.

I. Colloca Inſtrumentum perpendiculariter erectum ſupra tabulam aliquam in aliquo conclavi, itàque firma, ut à ſitu ſuo dimoveri non poſſit.

II. Rem delineandam pone etiam ſupra tabulam, poſt portulam, in diſtantia maiori aut minori, prout maiorem aut minorem apparere vis rem delineatam.

III. Tabulam remove à muro conclavis, donec Inſtrumentum tantum diſtet à muro, quanta debet eſſe diſtantia Perſpectivi à tela meſoptica in ſimilibus operationibus.

IV. Muro infige clavum cum annulo G, in tanta altitudine, quanta debet eſſe altitudo oculi ejusdem Perſpectivi, & imaginem opticè delineatam inſpicientis.

V. Annulo G immitte filum cum pondere I uni extremitati fili affixo, alteram verò extremitatem H extende verſus rem delineandam ſupra tabulam collocatam, ita ut tranſeat filum per Portulam apertam.

VI. Filo ita extenſo tange punctum aliquod rei delineandæ, v. g. punctum H propoſitæ crucis; & filo in hoc ſitu manente, extende filum alterum C E verſus latus A B Portulæ, donec attingat filum G H in puncto L v. g.; filum verò A F extende verſus

verſus latus CB portulæ, donec attingat idem filum GH in eodem puncto I, & interſecet filum CE in puncto I.

VII. Alliga hæc duo fila AF, CE, uncinulis E & F, extrahe filum GH, affige feneſtellæ KLMN chartam mundam, claude feneſtellam; & ubi charta tangit punctum interſectionis I factum à duobus filis, nota punctum H in charta, & habebis punctum unum rei delineandæ notatum in charta feneſtellæ. Eâdem ratione procedes in aliis punctis notandis, & habebis rem delineatam opticè, ſi puncta notata aptè conjungas, & colores debitos addas.

§ II. *De Portula Dureri uſu in deformatione imaginum.*

SI jam ope prædicti Inſtrumenti projicere vis imaginem in planum quodcunque, & quantumvis magnum, qualia ſunt pavimenta templorum, aut longorum conclavium, muri ambulacrorum in longum productorum; licet interrupta ſint huiuſmodi plana, & minimè æqualia; ſic procedere potes. Pinge figuram quam diſſipare vis, in charta feneſtellæ KLMN adglutinata, & ſtatue Inſtrumentum vel ſupra planum, ſi horizontale eſt, vel ante illud, ſi eſt verticale, in ſitu convenienti. Deinde clauſâ feneſtellâ extende duo fila, AF, CE, ita ut punctum interſectionis I congruat puncto illi, quod in planum vis projicere, quod ſit v. g. punctum H feneſtellæ. Demum aperi feneſtellam, & extende filum GH ita, ut tangat punctum interſectionis I, ſimulque pertingat uſque ad planum; punctum contactus in plano erit locus puncti imaginis quod in plano volebas ſcire. Hac ratione invenies in eodem plano omnia reliqua puncta imaginis in plano. Sed hoc melius intelligetur ex ſequenti praxi. Atque in hac quidem methodo annulus G repræſentat locum oculi imaginem diſſipatam inſpicientis, filum verò GH radios opticos ad ſingula diſſipatæ imaginis puncta terminatos, punctum

Vide Fig. II. Iconiſ. VII.

denique I, ſeu potiùs H in feneſtella clauſa repræſentat locum tranſitus radiorum opticorum per imaginem prototypam, ſi diaphana foret. Ingenioſus ergo eſt modus, & naturæ conformis, quamvis operoſus.

§. III. *De modo imagines in longo muro deformandi Emanuelis Magnani.*

PRædicta Dureri Portula optica occaſionem dedit doctiſſimo Viro *P. Emanueli Magnano* ſuprà laudato, excogitandi alium haud multùm abſimilem modum deformandi in ſuperficie quacunque, & quantumvis magna ac irregulari, imagines quaſcunque; eoque modo uſus eſt in ſuprà nominata deformatione effigiei S. Franciſci de Paula, ut teſtatur ipſemet in Perſpectiva ſua Horaria lib. 3. Propoſit. 77. ubi amicorum hortatu dictum artificium tradit; quod breviter hîc referre placuit, ad majorem dictorum in præcedenti §. elucidationem.

Vide Fig. I. Iconiſ. VIII. Murus, in quo deformata effigies conſpicitur, eſt in porticu ſeu ambulacro ſuperiori nominati ſuprà Conventus, & in appoſita figura deſignatur litteris A O Q S. In huius extrema parte una, verſus angularem lineam Q S, deformata eſt effigies tali arte, ut prototypo L K conformis appareat reſpicienti à quodam in altera extrema parte determinato puncto N, cuius diſtantia à muro eſt in linea ad ipſum perpendiculari O N palmorum octo cum ſemiſſe. In peragenda autem deformatione ſic proceſſit.

I. Inter duas extremas angulares lineas, Q S, & O A, deſcripſit in muro rectam lineam Y R, horizonti perpendicularem (perpendiculo dirigente) pavimento occurrentem in R, tanto ab Q S intervallo, quantum poſt accuratam obſervationem deprehendit, ſumi poſſe ac debere, ut oculus in M conſtitutus non facilè dignoſcere poſſet diſtantiæ diſcrimen, quo duæ illæ lineæ, Y R, & Q S, inæqualiter ab eodem puncto N divelluntur, appareantque ambæ ex æquo ferè remotæ. Quod quidem intervallum inter illas lineas ipſe poſuit palmorum 53. ferè, expertus illud

ab

ab oculo N, etſi quodam modo percipiatur, non tamen diſtinctè percipi tanquam magnum intervallum. Hoc modo definita duarum rectarum YR, & QS intercapedo dat latitudinem ſectionis (ſectionem vocat ipſe, cum Perſpectivis, planam, aut aliam ſuperficiem, in quam radij optici per rem viſam profuſi incidunt) reſpondentem latitudini Iconis in tabella KL. Eſt verò ſummum in hac latitudine definienda negotium, utpote ex qua totius operis ſymmetria & pulchritudo dependet; quapropter præcipuè procurandum eſt ut juſta, & non immoderata, nec exigua nimis præſcribatur in hoc negotio latitudo.

II. In pavimento parieti ſubiecto duxit rectam AT, ad AA, ſeu ad parietem, perpendicularem, æqualem autem ipſi ON, hoc eſt, palmos octo cum dimidio longam, ut punctum T ſub puncto N ad perpendiculum eſſet conſtitutum. Tum fixis tribus clavulis in T, R, S, bombycina duo fila, TR, TS, clavulo T alligata extendit, velut duos extremos radios pyramidis opticæ radioſæ totam prædictam ſectionis latitudinem complectentis angulo RTS. Ac præterea eodem angulo RTS bifariam diviſo, per 9. pri *Elem.* filum aliud TÆ tetendit, vice ac loco axis optici in prædicta pyramide.

III. Effigiem elegit in tabella LK, ad procerioris humanæ ſtaturæ magnitudinem depictam, ut ad majorem ab oculo diſtantiam collocata clarè videri poſſet ac diſtinctè. Hanc effigiem collocavit in puncto V, obverſam directè puncto T, ab eoque remotam palmis ferè 95; ad tantam enim diſtātiam comperit eam clarè ac diſtinctè videri poſſe ex puncto T, vel N, ſpectatam eiuſdem magnitudine. Ideo autem talis magnitudinis iconem elegit, ut ab oculo quidem remotiorem, ſectioni verò propinquiorem ponere poſſet: ſic enim, experientiâ docente, certior eſt, & errori minùs obnoxius radiorum viſualium ductus per iconis puncta ſingula in ſectionem. Movit tamen circa V tali modo iconem, ut à directo aſpectu ex T deflectens, angulos cum axe optico TÆ conſtitueret obliquos, inde acutum TVX, graduum 60, hinc obtuſum TVH, graduum 120 (quod comperit,

ducto

ducto ſemicirculo circa centrum v) & obſervavit quantam eius in eo ſitu partem complecteretur angulus opticus XTH, ſive RTS: hæc enim erat rata latitudinis eius pars, quam deformatam commodè exciperet ſectionis latitudo jam antea definita.

IV. Ad menſuram rectæ XH, cretâ deletili definivit in tabella LK aream parallelogrammam *af*, cuius latitudo *ae*, *bf*, æqualis eſſet rectæ XH, altitudo verò *ba*, ſive *fe*, eſſet ad modum altitudinis iconis, cæteroqui ad placitum: neque enim quoad altitudinem obſervanda eſt ſpecialis aliqua inter aream hanc, & aream ſectionis proportio, pręter eam ſolam, quam anguli optici dilatatio præſtituit; quia hîc cùm nulla, aut ferè nulla ſit in altum obliquitas proſpectus, nulla etiam eſt ſecundùm altitudinem inſtituenda deformatio. Prætereà ſingulas iconis in area *af* incluſas partes, frontem, naſum, ſupercilia, oculorum orbes, palpebraſque, os, barbam, &c. ſimiliterque veſtis amplitudinem, ſinus omnes, lacinias, &c. accuratiſſimè circumſcripſit terminis cretaceis, doctâ cuiuſdam pictoris manuductis lineamentis; quæ quidem è picta tabella in ſectionem organicè translata, ſimulque ipsâ translatione deformata, ſingularium earum partium deformationi debitos terminos præſcriberet.

V. Ut verò ipſam tabellam LK convenienti, ad opus dictæ translationis atque deformationis, modo & loco diſponeret, rectam HX produxit donec parieti occurreret in C: atque ad illud punctum erexit horizonti perpendicularem tigillum CD, ferreiſque in parietem depactis retinaculis confirmavit. Deinde productâ in alteram partem eâdem HX lineâ ad tertium vel quartum digitum, v. g. in G, clavum ferreum inibi defixit; illique, ſimul & alteri ex oppoſito in C fixo, funiculum CG adalligavit, congruentem cum eadem recta XH, atque facientem cum ſuperficie parietis angulum acutum GCS. Huic verò ſimilem EDF angulum faciebat supernè cum eodem pariete regula lignea DE, tigillo CD ad angulos rectos firmiter adhærens, funiculo CG æqualis, eidemque ad perpendiculum imminens. Vtrique autem, id eſt, funiculo & regulæ ſimul, adalligavit filum

FH ſe-

Digitized by Google

ſericum, tenue, ambulatorium, optimè tenſum, inſertum gemmulæ, vel ſimili cuipiam globulo valde exiguo, ſubtiliter per centrum terebrato, ſurſum ac deorſum per ipſum inſertum filum facilè ad nutum operātis mobili, ſtabili tamen, nè ſuo ipſius pondere prolaberetur, aut aliter præter inſtitutum ſtationem deſereret. Ipſum verò filum ita diſpoſuit, ut ſecans in H radium TS, horizonti eſſet ad angulos rectos, ut videlicet directæ per ipſum ex N lineæ opticæ caderent in QS extremam ac remotiſſimam deformandæ imaginis lineam.

VI. Tabellam LK tigillo CD adnexuit, conſertis pariter in I & K aptis fibulis, ut circa illas liberè huc illuc verti poſſet. Sed duo hîc accuratè obſervare curavit. Primum eſt, ut tabellæ LK è fibulis ſuſpenſæ, converſæ autem atque adductæ ad contactum fili EH, linea cretacea *ab* eidem filo congrueret: tunc enim congruebat ſimul altera eiuſdem cretacea linea *ef* filo in XS translato & ſimiliter ad perpendiculum diſpoſito, ſecantique radium TA in X. Alterum eſt, ut eadem tabella ſupra C, in tigillo CD, ita elevaretur verſus D, ut parte ſui dimidia, vel duabus tertiis, prout loci diſpoſitio permittebat, oculi N altitudinem ſuperaret, ſicque deformata in pariete imago commodum locum obtineret, hoc eſt, neque editiorem quàm pareret, neque etiam humiliorẽ; ita nempe ut iconis linea *bf* in ZB opticè caderet, & *ae* in YP, ſicque tota imaginis deformatæ area YB reſponderet rectè formatæ areæ *af*. Debebat præterea obſervare, ut tabellâ LK filum FH, ut dictum eſt, tangente, id eſt, in plano GCDE exiſtente, effigies in ea depicta non in BP, ſed in N reſpiceret, ſi in eâ aliquid fuiſſet, quod è dextro in ſiniſtrum, vel è ſiniſtro in dextrum, verti minùs conveniens fuiſſet. Nam ſi oculo N ſit averſa effigies, dextra eius ſiniſtra fient in deformatione; è contra autem dextra perſtabunt in ſitu dextro, ſi oculo N adverſa conſtituatur. Quia tamen in propoſita effigie nihil tale animadvertit quòd è ſiniſtro fieri dextrum, vel è contrà, recto ſive poſitûs, ſive habitûs ordini repugnaret, id prorſus non curavit: imò verò multùm ſollicitus fuit, vultum deformatum cum reliqua figura ita diſponere, ut re-

ſpicienti ex F quodam modo adverſus appareret, atque adeo iuxta accommodatum naturæ ſitum, partem ſectionis oculo viciniorem occuparet, pes verò cum cæteris poſterioribus remotiſſimum. Vnde tabellam LK averſam poſuit reſpectu oculi N, ac propterea eandem collocavit inter filum FH, & oculum N; quam aliàs collocari oportuiſſet inter idem filum, & lineam DF.

VII. Ab clavulo in N defixo religavit tenuiſſimum ſericum filum, longitudine tali, ut ab N uſque in B pertingere poſſet. Iſtud namq; filum variis ſubinde iconis punctis, ſeu, quod in idem recidit, gemmulę mobili optica ipſorum punctorum loca ſingulatim occupanti (ut mox dicetur) admotum, vicem gerere debebat opticorum radiorum, qui per illam & puncta tráslapſi, formas eorundem intelliguntur in ſectione depingere. Ad hoc autem omninò neceſſe eſt, filum validè intendi, quò nimirum, quantum fieri poteſt in tanta longitudine, lineã rectam efficiat, quamvis perinde feliciter fiat opus, licet ſerica illa linea aliquantulùm à mathematica rectitudine deficiat, dummodò defectus non ſit magnus, & ſemper ſit uniformis; uniformis autem erit, ſi in longitudine æquali, vi etiam ſeu attractu æquali filum intendatur.

VIII. His omnibus debitè diſpoſitis, tandem optatam deformationem ſic perfecit. Tabellam LK plano GGDE admovit, & filum ambulatorium FH, gemmulamque in eo mobilem applicavit uni determinato in tabella deſcriptorum cretaceorum lineamentorum puncto, in eoque gemmulam firmavit. Deinde amotâ tabellâ LK à dicto plano GEDE, extendit filum ex N, ut gemmulam contingeret, & rectà ad murum uſque pertingeret, in eoque contactu ſuo punctum ſignaret, reſpondens illi eidem puncto, cui applicata ſubſtiterat in filo ambulatorio gemmula. Notato hoc puncto in pariete, iterum tabellam LK plano GEDE admovebat, filum FH unà cum gemmula, alteri in tabella cretaceo puncto applicabat, & amotâ tabellâ filum ex N per gemmulam firmatam ad murum uſque rectà extendebat, ibidemq; punctum aliud gemmulæ correſpondens notabat. Hac operatione frequenter expeditâ, frequentiſſima pro quolibet cretaceo in ef-

figie

ſigie expreſſo lineamento (ſi neceſſe erat) in ſectione puncta ſignabat, præſertim cum ea lineamenta non unam quandam rectitudinis, aut curvitatis formam ſervarent: ſic enim multiplicatis punctis fideliſſima fiebat deformatio.

IX. Ductis demum hac arte, deformatisq; in ſectione extremis quarumlibet partium lineamentis, colores graphicè, pictoris periti induſtriâ, appoſuit convenientes ſuis quosque locis, diffuſos, diſſipatos, interciſos, collectos, prout exigebat ipſa lineamentorum deformata diſpoſitio. Poſuit autem iuxta leges pictoriæ artis, ubi oportuit, ſuaves, auſteros, ſurdos, blandos, ſaturos, dilutos, ac medios; eâ tamen peculiari lege, ut in parte quæ vicinior eſt oculo N, diſtribuerentur languidiores; in parte verò remotiore vegetiores, ac in media medij, ſervatâ proportione. Hac autem arte factum eſt, ut remotior pars deformatæ imaginis appareat ipſâ colorum vivacitate magis conſpicua, & hoc ipſo quodammodò propinquior (ſolent enim quæ propinquiora ſunt, evidentiùs conſpici) altera è contrario propter colorum vim remiſſiorem cernatur minùs clarè, & ideo remotior exiſtimetur. Obtinet autem exiſtimatum acceſſum partis remotioris, & receſſum vicinioris, facta eſt quædam utriusque ad æqualitatem apparens diſtantiæ commenſuratio, ut imago deformata in ſitu non obliquo, ſed directo eſſe videatur; quod quidem ad perfectionem reformationis omnino neceſſarium eſt.

X. Priusquàm ultima coloribus inducendis manus adhiberetur, curavit inter productiores deformatæ imaginis tractus depingi minutioribus figuris S. Franciſci de Paula inſigniora virtutum & operum monumenta, ut hac jucunda fallacia intuens undiverſo detineatur, nec quid ſuſpicetur inibi ulteriùs eſſe, quod ars occultaverit. Poterunt in ſimilibus deformatis imaginibus pingi monticulorum, fluminum, fontium, ędificiorum, vallium, nemorum, agrorum, viarum, aliarumque huiuſmodi rerum ſimilitudines illæ ſcilicet, quas quodam modò confuſè exprimere poſſint fuerint productiores quilibet imaginis deformatæ tractus. Sed de his accuratiùs ediſſerit Thaumaturgus Opticus *Franciſci Niceronis*. Notat tamen *Magnanus*, colorem album & nigrum (vel

etiam alium quemlibet uſum in quovis genere ad lucis tantùm & umbræ diſcrimina temperatum) optimos eſſe, & ut docet experientia, maximè ad propoſitum accommodatos; idque duplici de cauſa. Primò, quia pictura deformata coràm ſpectata, dum ſine colore nativo, & ſimul abſq; ſolita partium proportione cernitur, minimè oſtendit arcanam effigiem, quam continet; ubi contrà nativus color, ſeu nativo ſimilis, vultum, manus, veſtem, aliaq; huiuſmodi prodit, quantumvis occultata lineamentis deformatis. Deinde, quia quælibet minutiores figuræ faciliùs ad placitum, in quavis deformatæ imaginis parte, iiſdem in commune vocatis coloribus efformantur, eædemque ſic efformatæ convenientiùs, nullo intercurſante alieno colore, compingunt pariter omnes præcipuam deformatam imaginem.

XI. Iconi convenienter deformatæ, parerga addidit talia, quæ præcipuè iuvant ad viſum faciliùs decipiendum: nempe inter oculum N, & deformatam imaginem, toto eo ſpatio, quod continetur lineis RY, & CD, obiecit velut longævæ arboris ſtipitem ingentem, vehementi coloris vi conſpicuum; longiùs autem velut à tergo deformatæ imaginis, campos latè apertos, mõtes, ædificiaque, ac nemora, & alia huiuſmodi, longinquo proſpectu, tenuibus & levi penicillo ductis lineamentis, finxit; ac inibi venatorum, & canum, ac ferarum, aliarumque ſimilium rerum corpora exigua pauciſſimis umbris, exiguâ luce, velut à longè ſpectabilia diſpoſuit. Cùm enim hæc, tum ob coloris debilitatem, tum ob parvitatem molis, appareant valde remota: efficiũt, ut ea imaginis deformatæ pars, quæ coniuncta illis eſt, colores habens vividiores, & craſſiores umbras, appareat reſpectivè multò vicinior; è contrà verò truncus ille arboris craſſior interpoſitus, quin & cubiti dextri partem extremam occultans, non ſolùm abrumpit, ut ſic dicam, & aſpectui ſubtrahit continuitatem illam, qua perpetuus paries OB cum ſectione YB obliquum ſitum communem habet, ſed etiam efficit, ut imaginis pars oculo vicinior, languidos colores habens, appareat comparativè remotior, ſicque fiat ut ambæ imaginis partes extremæ in æquali ab oculo diſtantia appareant.

Digitized by Google

XII. Vim etiam ad decipiendum conferet, ſi ad punctum A parietem, aut januæ ibi fortè exiſtentis valuas trajiciat tubulus longitudine ſeſquipalmari, anguſtior in parte poſtica ubi oculus admoveri debet, latior in antica, tali forma & menſura, ut ſola per eum imago, in extremo ambulacro deformata, cum aliis circa eam ſolâ deceptionis causâ pictis, cerni queat unico oculo pone parietem aut januam ori tubuli admoto. Et præterea quia tubulus iſte eo ſituerit neceſſariò ad parietem OR, atque ad imaginem in eo deformatam obliquus, ac intuenti nulla ſuſpicio aut imaginatio obliquitatis ſubeat, oportet averſam januæ vel parietis ſuperficiem, quæ objicitur accedenti ad os tubuli, tenue ita diſponi, ut perpendicularis ſit ad ipſius tubuli axem, imò in partem contrariam inclinetur; ſic enim erit ſimul perpendicularis ad axem opticum, & hoc modo intuens faciliùs decipietur, putans ſe directo, non autem obliquo obtutu cernere, adeoque minùs, & fortè minimè deprehendet, rem eſſe deformatam, quam cernit. Romæ tamen non eſt additus ſimilis tubulus, ſed in janua lignea depictus eſt oculus, ad ſignificandum ibi eſſe ſtationis ad imaginem inſpiciendam locum.

CAPUT VII.

De anamorphoſi ſeu deformatione imaginum in planis ſtriatis, interciſis, & plicatis.

COmmune penè eſt, & plerisque Pictoribus notum artificium, imagines in planis interciſis, plicatis, ſcalaribus, graduatis, ſtriatis (aut ſi quo alio nomine appellare lubet) pingendi ita, ut è diverſis locis inſpectæ diverſum quid referant; nec duas tantùm, ſed tres etiam, quatuor, ac quinque imagines intuentibus oſtendant. Artificium paucis indicabo.

PRAGMATIA I.

Imaginem in plano ſtriato ita depingere, ut in uno ſitu appareat, in altero verò nihil videatur.

Vide Fig. II. Iconiſ. VIII. *Diſſiparè imaginem in priſmatibus.* I. FAc plura priſmata lignea talia, quale refert figura hîc poſita, omnia inter ſe ſimilia, & æqualia, quorum videlicet duæ adverſæ baſes ABC, & DEF, ſint triangula vel iſoſcelia, vel æquilatera, ſed omnia inter ſe æqualia. Debent autem dicta priſmata fieri longa, & multa, prout lata ac longa futura eſt imago in iis depingenda.

Vide Fig. III. Iconiſ. VIII. II. Omnia illa priſmata ſupra duas regulas ſeu tigilla GH, IK, ita colloca, ac firma, ut eorum vertices angulares BE tangant regulas; plana verò verticibus illis oppoſita, ita ſibi mutuò cohæreant, ut efficiant unum continuum ac perfectum planum, ut vides factum hîc in ſeptem priſmatibus ſupra tigilla GH, IK, dicto modo accommodatis.

III. In hoc plano pinge naturali ordine ac ſitu imaginem quamcunque, v.g. imaginem mortis, aut Chriſti reſurgentis.

Vide Fig. IV. Iconiſ. VIII. IV. Peractâ picturâ diſſolve planum, & ſingula priſmata inclina in latus, idque vel verſus GI, vel verſus HK, & ſic collocata firma inter ſe, ut referant non jam planum continuatum, ſed interciſum & ſtriatum, atque in morem graduum diſpoſitum, prout apparet in figura MNOP. His enim factis, ſi aſpicias ſtriatum huiuſmodi planum ex OP, nihil videbis niſi vacua priſmatum latera: ſi verò aſpicias ex MN, videbis imaginem mortis, aut Chriſti; quam ideo hîc inverſam depinxi, ut erecta per ſpeculum repræſentari queat modo poſtea dicendo.

ANNOTATIO I.

QVomodo eadem imago in his ſtriatis planis diſſipari debeat ut appareat in ſpeculo, in plano verò nihil appareat oculo inſpicienti, dicetur in Anamorphoſi Catoptrica infrà par. 2. hujus Libri.

ANNOTATIO II.

Si latera priſmatum prædictorum, quæ inſpicienti ex OP *apparent nigra, & vacua, diſponantur ſupra tigilla* GH, IK, *ita ut efficiant unum planum, & in eo pingatur alia imago, apparebit ea oculo ex* OP *inſpicienti tabulam ſtriatam, adeoq; ex una parte inſpicienti apparebit una imago, ex parte alterâ inſpicienti altera.*

ANNOTATIO III.

Si imago in priſmatibus ſupra tigilla explicatis diſſipetur ac deformetur, ut non niſi ex determinato puncto formoſa appareat; erit ea quoque in iiſdem priſmatibus ſcalari formâ deinde collocatis diſſipata ac deformata, nec niſi ex certo puncto terminato viſa reformabitur.

PRAGMATIA II.

In planis ſulcatis, & plicatilibus depingere imagines, ut ſpectata ex uno latere unam reddant formam, ex alio aliam.

Quod per priſmata fieri hactenus demonſtravimus, ſine iis etiam fieri poteſt in tabulis ſulcatis, ſi lignea nimirum tabula ſulcis perpetuis ſibique cohærentibus excavetur, & in porcarum lateribus hinc unum, inde aliud ſimulacrum propriis lineamentis coloribusque exprimatur, ſic ut qui tabulam obliquè intuentur, ab uno latere unam, ab altero aliam videant imaginem. *Diſſipare imaginem in planis ſulcatis.*

Idem præterea fieri poteſt ac ſolet in planis plicatilibus, ſi nimirum charta, aut tela munda ita plicetur, ut explicatâ leviter chartâ, plicæ trigona priſmata referant. Si enim ex uno latere dictarum plicarum pingatur una imago, ex altero altera, eundem effectum præſtabunt dictæ chartæ. *Diſſipare imaginem in planis plicatilibus.*

Poſſunt etiam ſulci in tabulis ſulcatis ita excavari, ut ſibi mutuò non prorſus cohæreant, ſed inter binos quoslibet ſpatium planum & æquale relinquatur; & tunc in dictis ſpaciis planis depingi poteſt alia imago, quæ non niſi directè inſpecta apparebit, ſicque tabula una & eadem tres exhibebit imagines.

PRA-

PRAGMATIA III.

In eadem tabula filis obducta diverſas pingere imagines, quæ non niſi è diverſo ſitu appareant.

Diſſpare imagines in filis.

IN tabulâ aliqua pinge imaginem quamcunque, v.g. Chriſti Salvatoris noſtri. Deinde filis ſubtiliſſimis perpendiculariter à ſummo deorſum in imaginis plano extenſis, & ſibi mutuò non omnino cohærentibus, depictam jam imaginem quaſi tege. Quo facto, tabulam cum filis ita obliquo ſitu conſtitue, ut cum è latere utroque inſpicitur, fila unam continuam ſuperficiem candidam ex filis ſibi prorſus cohærentibus contextam repræſentent. Hoc ſitu firmatâ tabulâ, inſpice eam ex uno latere, & in candida filorum ſuperficie in oculos tunc incurrente pinge aliam imaginem, v.g. Beatiſſimæ Virginis Mariæ Dei Matris. Eandem deinde inſpice ex altero latere, & in filorum ſuperficie occurrente pinge tertiam imaginem, v.g. Sancti Joannis Baptiſtæ. Habebis igitur, ut antea, tres in eadem tabula imagines, quarum ea quæ in tabula depicta eſt, orthoptico radio repræſentat Chriſtum, altera loxoptico radio Beatam Virginem, tertia itidem loxoptico radio Præcurſorem Domini exhibet. Quòd ſi anoptico etiam & catoptico radio alias duas in eadem tabula imagines exhibere velis, duc in eâ fila tranſverſim perpendiculariter à latere ad latus, ita ut in plano imaginis cum normalibus filis antea ductis craticulatum quid exhibeant. Quibus factis, ex ſuperiore parte anoptico radio inſpice tabulam, & in filorum tranſverſorum ſuperficie occurrente pinge unam; ex inferiore verò parte catoptico radio inſpice eandem, & in filorum tranſverſorum ſuperficie altera occurrente pinge alteram imaginem. Habebis igitur in eadem tabula quinque imagines, quarum quælibet non niſi è certo ſitu agnoſci poteſt, & dum videtur una, altera non apparet, nec unius lineamenta alterius lineamenta confundunt. Res utique pulchra, & admiratione plena, ſi myſterium artis ignoretur. Quâ verò ratione eædem imagines in ſpeculo repræſententur, dicemus in Anamorphoſi Catoptrica quæ ſequitur.

PARS

Digitized by Google

PARS SECUNDA.
DE ANAMORPHOSI CATOPTRICA,
Sive
De reformatione imaginum deformatarum per radios reflexos, ſeu per ſpecula.

Anamorphoſis Catoptrica.

ABſolvimus quæ pertinent ad deformationem ac reformationem imaginum opticam, ſeu per radios directos; nunc pauca dicemus de earundem imaginum ex præcedentibus praxibus deformatarum reformatione per radios reflexos, ope ſcilicet ſpeculorum. Et quamvis hîc non minor varietas occurrat quàm in præcedentibus, tum quoad planorum differentias, tum quoad multitudinem praxium; paucis tamen rem abſolvemus, præcipua ſolùm, & faciliora, magiſque uſitata attingentes. Scio hanc materiam ad Catoptricen propriè ſpectare, ideoque infrà in Magia Catoptrica pertractandam; placuit tamen hîc eam ſubnectere, ut ſimul eodem Libro comprehenderemus quæcunque ad Anamorphoſim quocunque modo pertinerent, præſertim cùm facilè ſine ulla ferè Catoptices notitia intelligi queant, & exerceri.

Digitized by Google

CAPUT I.

De Anamorphoſi Catoptrica per ſpecula plana.

Anamorphoſis catoptrica per ſpecula plana quadrata.

PRAGMATIA I.

Pingere in plano aliquo imaginem, quæ monſtroſa appareat, viſa verò in ſpeculo plano appareat formoſa, ſimiliſque prototypo, quando tam imago, quàm ſpeculum eſt quadratum.

Vide Fig. I. Icon. IX.

Electâ pro prototypo imagine aliquâ pulchrâ, & quadratâ, aut ferè quadratâ, circumda eam quadrato ABCD, & latera eius ſingula divide in quotlibet partes æquales, v. g. in quatuor, ut hîc, ductis rectis lineis, ut fiant plura quadratula, prout in figura apparet.

Vide Fig. II. Iconiſ. IX.

II. Ut imago hæc, quam diſſipare vis in plano, occupet totum ſpeculum quadratum EFGH, duc in plano illo lineam baſi GH ſpeculi æqualem, nempe lineam IK; eamque divide in tot partes æquales, in quot diviſa eſt baſis CD imaginis. Per medium verò lineæ IK, ubi punctum L, duc aliam lineam perpendicularem NLM, eamque produc utrimque verſus N & M pro libitu. Eò autem deformior ac diſſipatior erit imago depicta, quò longior fuerit hæc linea.

Vide Fig. III. Iconiſ. IX.

III. Ex linea NLM abſcinde partem LM, tantæ longitudinis, quàm longam volueris eſſe imaginem depingendam; & per punctum M extende utrimque lineam OMP indefinitæ longitudinis, parallelam lineæ ILK. Ex oppoſita deinde parte lineæ NLM abſcinde partem aliam LN, æqualem parti LM. A puncto N aſſumpto, per omnia puncta diviſionum lineæ IK, uſque ad lineam OP, duc rectas NO, NQ, NM,

NT,

NT, NP; quæ divident lineam OP in tot partes inter ſe æquales, in quot diviſa eſt linea IK; partes tamen lineæ OP erunt duplæ partium lineæ IK, quia recta MN dupla eſt rectæ ML.

IV. E puncto N erige perpendicularem NR, cuius altitudo ſit dupla altitudinis GE ſpeculi, ſeu æqualis lineæ OP; eritque NR altitudo oculi ſupra imaginem diſſipatam ex loco, de quo poſtea. Ex R ad P duc rectam RP; quæ tranſiens per I, ſecabit omnes lineas ex N ad OP ductas, in punctis S, S, S. Per hæc puncta S duc lineas parallelas lineis IK, OP; & habebis quadratum opticum IKPO, diviſum in tot ſpatia, in quot diviſum eſt quadratum geometricum ABCD.

V. His omnibus factis, transfer partes imaginis craticulatæ in partes correſpondentes quadrati optici, ſervato ordine quem numeri indicant, eritque imago prototypa optimè diſſipata, reformanda verò catoptricè per ſpeculum.

VI. Ex puncto M erige laminam æqualis altitudinis cum linea RN, quæ habeat in apice foramen exiguum velut dioptrum. Deinde pone ſpeculum perpendiculariter erectum ſupra lineam IK, & per foramen laminæ ex M puncto erectæ inſpice in ipſum; apparebitque in eo imago prorſus ſimilis prototypo, quæ implebit totum ſpeculum.

ANNOTATIO I.

Suppono, vitrum ſpeculi, ſeu ſpeculum, ex quacunque ſit materia, non eſſe circumdatum margine; alioquin ſi marginem habuerit, non debet erigi ſupra lineam IK, *ſed relinqui debet tantum ſpatij inter ſpeculum & dictam lineam verſus* N, *quantum occupare poteſt marginis latitudo. V.g. ſpeculum præcedens* EFGH, *circumdatum eſt margine* VXYZ, *cuius latitudo eſt* GX, HY: *ſpeculum debet erigi ſupra lineam* AB, *quæ tantum diſtet à linea* IK, *quanta eſt latitudo* GXHY. *Linea tamen* IK *non debet eſſe maior quàm baſis* GH *ſpeculi.* Vide Fig. II. & III. Iconiſ. IX.

ANNOTATIO II.

Si velis ut imago diſſipata ſit ſupra ſpeculum, non infra, uti in prædicto

caſu, nihil eſt immutandum præter diſpoſitionem imaginis in plano optico IKOP: *nam quando imago eſt infra ſpeculum, vt in prædicto caſu, & ſpeculum eſt ſupra imaginem horizontaliter proſtratam erectum verticaliter; tunc baſis* CD *imaginis, ubi depicti ſunt v. g. pedes alicuius hominis, debent in quadrato optico depingi prope ſpeculum, nempe prope lineam* IK: *at quando imago eſt ſupra ſpeculum, & incumbit quaſi ad angulum rectum ſpeculo verticaliter erecto; tunc vertex* AB *imaginis, ubi depictum eſt v. g. caput hominis, debet eſſe vicinior ſpeculo, nempe lineæ* IK; *hoc eſt in quadrato optico ita debet depingi imago prototypa, vt in eo loco, in quo antea depicti erant pedes, depingatur caput, & è contrario, ut ſi in priori caſu pedes erant prope* IK, *in poſteriori depingantur prope* OP. *Poteſt etiam tam imago, quàm ſpeculum ſupra lineam* IK *erectum, eſſe parallelum alicui muro; & lamella ex* M *erecta poteſt eſſe muro perpendicularis.*

ANNOTATIO III.

Anamorphoſis catoptricæ theoria. Vide Fig. II. & III. Iconiſ. IX.

*T*Heoria prædictæ praxis dependet ex unico principio apud catoptricos *certo, quod nempe radii ab obiecto in ſpeculum incidentes reflectantur in oculum conſtitutum ante ſpeculum ad angulos æquales, uti diximus, & explicabimus Lib. 6. Par. I. Præluſ. 3. Propoſ. I. Ex hoc fit, ut ſi ſpeculum* VXYZ *ſit erectum ſupra lineam* AB *imaginis diſſipatæ, puncta* O, R, G, H, I, *& reliqua, non radient in oculum* K *poſt ſpeculum conſtitutum, ſed ad æquales angulos reflectantur in oculum conſtitutum ad partes* OP *ante ſpeculum; quod fit, ſi oculus & punctum* R *ſunt æquè alta, & æquè à ſpeculo remota. Sed hæc inſinuaſſe ſufficiat.*

ANNOTATIO IV.

*O*Rganicè etiam diſſipari poteſt imago pro catoptrica reformatione *omnibus illis modis, quos præſcripſimus in præcedentibus cap. 2.*

PRAGMATIA II.

Pingere in plano imaginem deformem, quæ in ſpeculo plano appareat formoſa, quando neque imago, neque ſpeculum eſt quadratum.

Anamorphoſis catoptrica per ſpecula plana non quadrata.

QUando imago longior eſt quàm latior, aut è contrario, poteſt nihilominùs quadrato geometrico includi, & procedi ut an-

Digitized by Google

ṫea, etiam tunc, quando ſpeculum non eſt quadratum, dummodò procuretur ut tota imago in ſpeculo apparere poſſit.

Si tamen aut non libet, aut non licet imaginem quadrato includere, poteſt includi parallelogrammo oblongo, & latera longiora dividi poſſunt in plures partes, æquales tamen, quàm breviora; & deinde procedi poteſt ut ſequitur.

Sit prototypum ABCD, diviſum in quatuor partes æquales in vertice AB, & baſi CD, in ſex verò in lateribus AC & BD; & ſpeculum ſit EFGH eiuſdem figuræ. Utrum verò velis imaginem diſſipatam ſuprà, infrà, ad latus ſpeculi, tuæ relinquitur electioni. Vid. Fig. IV. Iconiſ. IX. Vide Fig. V. Icon. IX.

Si imaginem diſſipatam vis collocare infra aut ſupra ſpeculum, hæc obſerva.

I. Ut in præcedenti Pragmatia, fac rectam IK, æqualem latitudini GH ſpeculi, & divide ipſam in quatuor æquales partes. Vide Fig. VI. Iconiſ. IX.

II. Accipe quamlibet longitudinem LM plani, & fac rectam OMP, perpendicularem ipſi LM; & LN æqualem ipſi LM. Ex puncto N duc radios per puncta diviſionis rectæ IK, uſque ad rectam OP, & punctum oculi R eleva perpendiculariter ſupra NL, ad altitudinem paulò poſt determinandam.

III. His factis, memineris quòd inter LM debeant fieri ſex diviſiones, prout latus AC prototypi habet ſex diviſiones. Produc ergo utrimque rectam IK, uſque ad T & V, ut IT, KV, ſint æquales partibus ipſius IK, & tota TV ſit ſex æqualium partium, uti eſt latus AC prototypi. Deinde ex puncto N ducantur radii occulti NX, uſque ad OP prolongatam utrimque uſque ad puncta XX.

IV. Sicut in præcedenti Pragmatia; ut imagines diſſipatæ viderentur in ſpeculo perfectæ ac recollectæ, totumque ſpeculum occuparent, neceſſe fuit ut oculus eſſet elevatus ſupra planum duplo altiùs altitudine ſpeculi; ita hîc oportet facere rectam NR duplam ipſius EG ſpeculi, vel TV, & deinde ducere diagonalem RX, quæ tranſeundo per punctum T, ſecet radios in pun-

ctis s; ac tandem per puncta s ducere parallelas ad OP, vel IK, inter radios IO, KP.

V. His factis, erit linea LM diviſa in ſex partes, & trapezium ſeu quadratum opticum IKPO, in tot ſpatia, in quot quadratula diviſum eſt prototypum ABCD; in quæ ſpatia quadrati optici IKPO ſi transferatur quidquid eſt in quadratulis correſpondentibus prototypi, erit imago pro catoptrico artificio diſſipata.

Vide Fig. VII. Icon. IX.

Si verò planum, in quo depicta eſt imago diſſipata, vis collocare ad latus ſpeculi, fieri debet linea IK ſuperioris figuræ æqualis ipſi AC prototypi, & dividi in ſex partes, ut apparet in appoſita Figura. Deinde ex puncto N debent duci radij per diviſiones factas. Sed quia ſpeculum habet ſolùm quatuor partes in latitudine, & ut perfecta appareat figura prototypi in ſpeculo, oportet ut oculus ſit ſupra latus plani elevatus duplo altiùs quàm eſt latitudo GH ſpeculi; ideo hîc fieri debet NY dupla ipſius GH, & à puncto Y duci recta linea YZ, non per I (nam alioquin reſultaret diviſio lineæ LM in ſex partes) ſed per T; quæ dabit diagonalem YTZ, ſecantem radios in punctis V; per quæ debent duci parallelæ ad OP, intra radios OI, & PK, dividetque lineam LM in quatuor partes, & trapezium IKOP in tot ſpatia, in quot diviſum eſt prototypon ABCD. In dicto trapezio pingi debet figura ex prototypo, ita ut caput ſit iuxta latus IO, ſpeculum verò iuxta latus KP.

ANNOTATIO.

Imaginem in plano ſulcato deformatam, per ſpeculum reformare.

Si in plano inæquali & quaſi ſulcato deformanda, ac per ſpeculum reformanda eſſet imago, procedendum eſſet mechanicè per lumen, adhibito etiam, ſi placeret, velo meſoptico, prout in præcedentibus diximus cap. 2. Quid verò obſervandum in planis ſcalatis, jam dicemus.

PRA-

Digitized by Google

PRAGMATIA III.

Imaginem in planis interciſis & ſtriatis deformatam, per planum ſpeculum reformare.

QUa ratione pingenda ſit imago in planis interciſis ac ſtriatis, ſeu per trigona priſmata ad modum graduum ſcalæ, ſeu per fila plano obducta, abundè dictum eſt ſuprà cap. 7. Huiuſmodi imagines ſi catoptricè reformare cupias, nihil aliud requiritur, niſi ut ſpeculum planum ponas vel ſupra, vel infra imaginem diſſipatam. Melius tamen erit, ad celandum artificium, imaginem ſuſpendere è pariete ſupra oculi altitudinem, ita ut pictura in ſulcis aut trigonis priſmatibus depicta ſurſum vergat, & oculus ſuſpectans nihil videat niſi inanes ſulcos & priſmata: ſupra imaginem verò colloces ſpeculum planum parieti perpendiculare, aut paululùm inclinatum, prout res exiget. Murus ſit ABCD, imago ſulcata EFCD ſuſpenſa è muro, ſpeculum EFGH, ſuſpenſum chordis GA, HB, è clavis A & B, ut pro libitu elevari ac deprimi, prout res exiget, poſſit.

Imaginem in planis ſtriatis deformatam, per ſpeculũ reformare.

Vide Fig. 1. Icon. X.

Poſſet in ſulcis ſeu lateribus priſmatum trigonorum deorſum ſpectantibus depingi alia imago, ab imagine in ſpeculo apparente prorſus diverſa; aut poteſt etiam ſpeculum ita inclinari, ut intuens ſuam propriam imaginem non videat. Vide quæ diximus infrà Lib. 6. in Magia Catoptrica Par. 2. Syntagm. I. cap. 2. Propoſit. 6. in ſecundo Modo. Poteſt præterea priſmatum dorſis deorſum ſpectantibus inſcribi epigraphe aliqua, imagini in ſpeculo apparentis accommodata; ut ſi in ſpeculo appareret imago Chriſti reſurgentis, ſcribi poſſent hæc verba: *Surrexit, non eſt hic*: aut aliquid ſimile.

COROLLARIUM.

EX dictis hoc capite colligitur, qua ratione catoptricè fieri poſſit collectio ac reformatio eorum, quæ diſſipare docuimus ſuprà par. 1. cap. 5. Pragmat. 2. ita ut ſolùm dominicæ paſſionis inſtrumenta

ſtrumenta appareant in ſpeculo, cæteris parergis circumpoſitis non viſis; ſi nimirum poſt papyrum aut tabulam perforatam colloceturſpeculum planum, in quod per foramina tabulæ radiare poſſit imago diſſipata, ante ſpeculum verò conſtituatur oculus, in tanta diſtantia & altitudine à ſpeculo, in quanta poſt tabulam perforatam erat conſtitutus. Nam ſicuti non collocato ibi ſpeculo, per foramina in oculum non radiant niſi inſtrumenta paſſionis; ita collocato ibidem ſpeculo, non reflectuntur in oculum à ſpeculo, niſi eadem inſtrumenta, propter æqualitatem angulorum incidentiæ & reflexionis.

CAPUT II.

De Anamorphoſi Catoptrica per ſpecula cylindrica convexa.

Anamorphoſis catoptrica per ſpecula cylindrica convexa.

DIfficilior eſt Anamorphoſis per cylindrica convexa, quàm per plana ſpecula. Plures igitur praxes afferam, ut quiſque eligat quæ ſibi magis arriſerit.

PRAGMATIA I.

Imaginem in cylindrica ſuperficie rectè formatam, in plano horizontali ritè deformare, ac per cylindricum ſpeculum reformare mechanicè.

Primò mechanicè.

MEchanicæ & geometricæ deformationes imaginum ut in aliis omnibus, ita in præſenti quoque caſu ut ritè ac certis regulis fiant, exemplum accipiant neceſſe eſt à naturalibus proiectionibus ac traiectionibus luminoſorum radiorum, inquit P. Marius Bettinus Apiario 5. Progymnaſ. 1. cap. 3. & patet ex dictis 1. parte. Quoniam igitur, ut dixi, maiorem difficultatem habet præſens, quàm aliæ deformationes, eam cum eodem Bettino à Naturæ, ut ita dicam, arte ſic ordiemur.

1. Fac

Digitized by Google

I. Fac cylindrum ligneum eiuſdem magnitudinis cum cylindraceo ſpeculo, quod ad futuram reformationem diſſipatæ imaginis adhibere cogitas. Circa ligneum cylindrum incurva telam aut papyrum A B C D, in eaque papyro cylindricè ſic incurvatâ pinge imaginem quampiam E F perquàm emendatiſſimam ita, ut adſpectanti appareat eo quàm proximè modo, quo appareret emendatè picta in plana aliqua ſuperficie. Neque verò neceſſum eſt colores in picturam inducere, ſed prima ſat erunt ac præcipua lineamenta plumbo vel atramento ſignata. Vide Fig. II. Icon. X.

II. Imaginem E F in papyro cylindricè incurvata depictam explica & extende in plano aliquo, & acu, vel majore aliquo ſtylo ſecundùm lineamenta facta punctim & crebrò, quaſi cribrum perfora; perforatam rurſum ligneo cylindro circumpone, ut curvaturam cylindricam iterum recipiat. Satis autem fuerit, ſi ſit papyrus tantæ amplitudinis, ut ambire poſſit cylindrum ligneum paulò amplius dimidio circuli, ut in figura apparet.

III. Exime cylindrum ligneum, & cavam papyrum cylindricè incurvatam perpendiculariter erige ſupra planum parallelum horizonti, & lumen candelæ G eidem poſtpone; fietque ut radij traiecti per foramina imaginis E F circumquaque perforatæ proiiciant in ſubiectum planum interciſam ac diſſipatiſſimam quandam formam informem, qualis eſt H I K L, quam ſublatá papyro E F, vix ex ullo veſtigio poſſit agnoſcere ille idem, qui eam in papyro effinxerit. Hæc autem diſſipata forma pro varia luminis altitudine & diſtantia, varia evadit.

IV. Speculum cylindricum eo loco ſtatue, quo antea fuit papyrus cylindricè incurvata, ſpeculum inquam eiuſdem craſſitudinis cum ligneo cylindro; & poſito oculo ante ſpeculum, in proportionali diſtantia & altitudine (quam experientia docebit) videbis imaginem in plano diſſipatam in ſpeculo collectam ac reſtitutam, ſuoque prototypo prorſus ſimilem.

ANNOTATIONES.

Lumen quod collocandum eſt poſt cavam papyrum, tantundem ab ea, & in eadem altitudine diſtare debet, quanta eſt diſtantia & altitudo

oculi viſentis emendatam imaginem depictam in convexo papyri cylindricè incurvata: ideo dixi, lumen candelæ, non ſolis; adhibendum eſſe. Hæc tamen altitudo & diſtantia luminis non conſiſtit in indiviſibili, ſed latitudinem habet, & variari poteſt; ſed, ut dixi, tunc variatur ſimul radiorum traiectio, & figura in plano deſignatio.

In praxibus mechanicis non requiritur geometrica ſcrupuloſitas.

Hîc obiter obſervo, lumen non tam accuratè præſtare dictum officium deſignandi in plano figuram, præſertim obliquè incidens plano, etiam per foramina rotunda, quia pingitur in figuras oblongas & ovatas, neq; præcisè aſſignare poteſt punctum quod exhiberet radius luminis centralis. Sed in ſimilibus praxibus non requiritur ſcrupuloſitas geometrica. Vt luminis traiectio expreſſior fiat, conducit operationem inſtituere in cubiculo omnino obſcuro, omni alio lumine excluſo. Præſtat etiam papyraceum & perforatum cylindrum eſſe formatum ex charta craſſa & opaca, ut lumen non traluceat niſi per foramina. Artis erit, inquit Bettinus, non ſolùm ſignare in plano CDKL *partes interciſas imaginis proiectæ iuxta partes prototypi, à quibus proveniunt; ſed etiam incurvatè eas producere, atque inter ſe continuare, ſeu malis, inter interruptas partes interponere aliqua alia lineamenta partes ipſas continuantia, ſive cum ijs partibus lineamenta ea conſentiant, ſive diſſentiant ab ijs partibus, prout ars & ingenium docebunt, & nos ſuprà docuimus ex Emanuele Magnan Par. I. cap 6. Pragmat. 2. in eum præcipuè finem, ut imago deformata magis lateat, nec agnoſci poſſit ab oculo extra ſpeculum. Præterea colores aptè ſuperinducendi ſunt. Cavendum tamen, nè parerga ſuperaddita in ſpeculum ſimul cum imagine radiantia perturbent imaginis genuinam formam; ideo moderata ſint oportet.*

PRAGMATIA II.

Geometricè deformare imaginem in plano, quæ in ſpeculo cylindraceo reformata appareat.

SEquens praxis deſumpta eſt ex *Petro Herigonio*, tom. 5. Curſus Mathemat. Propoſit. 9. Perſpectivæ.

Vide Fig. 1. Iconiſ. XI.

I. Imago prototypa circumſcribatur quadrato, & baſi ſpeculi cylindracei fiat æqualis circulus CAB, in medio plani, in

quo

quo deformanda eſt imago. II. Per centrum C ducatur recta DCF, in eaque ſumatur diſtantia oculi à ſpeculo D (punctum ſuboculare vocat Herigonius, quia perpendicularis ab oculo demiſſa in planum cadit in D, ut ſupponitur) & punctum principale F. III. Ducantur deinde rectæ DA, & DG, tangentes circulum in punctis A & G; ducaturque per puncta contactus recta AG. IV. Recta AG dividatur in partes æquales, & numero pares, AH, Hα, αε, εω, ωP, PG; & fiat quadratum HPLQ, cuius ſingula latera ſint diviſa in tot partes æquales, in quot diviſum eſt quadratum prototypo circumſcriptum.

V. His factis, conſtruatur figura STV δβε, cuius imago in cylindraceo ſpeculo ſuper baſi ABAG conſtituto, ſit quadratum HPLQ. Ad quod præſtandum, ducantur rectæ DHN, DPM, indefinitæ longitudinis; & recta FLπ ſecans rectam AG productam ad libitum in π. Erigatur etiam πM, rectæ Hπ perpendicularis, interſecans DM, in M: & ab hoc puncto ducatur MN, parallela rectæ HP. Erit igitur HPMN ichnographia quadrati HPLQ.

VI. Fiat angulus GAδ, æqualis angulo IAδ, & angulus AIψ, æqualis angulo RIψ; & angulus BOφ, æqualis angulo KOφ; & angulus ABε, æqualis angulo OBD. Præterea ſumatur recta AV æqualis rectæ AP, & Iψ æqualis Iω, & RT æqualis RE, & Oφ æqualis Oα: item Aδ æqualis AM &c.

VII. Jam ſi connectantur curvis lineis, centro invento, puncta S, φ T, ψ, V, & puncta ε, Z, β, δ &c. conſtructa erit quæſita figura SφTψVεZβδ, cuius imago in cylindrico ſpeculo apparebit eſſe quadratum HPLQ, in plura quadrata inter ſe æqualia diviſum.

VIII. Transfer igitur in ſpatia Figuræ Sεδ V, quidquid continetur in quadratulis prototypi correſpondentibus, & habebis imaginem propoſitam deformatam. Et ſi ſpeculum cylindraceum collocaveris ſupra circulum CAB, apparebit eadem reformata.

Digitized by Google

oculi viſentur emendatam imaginem depictam in convexo papyri cylindricè incurvatæ: ideo dixi, lumen candelæ, non ſolis; adhibendum eſſe. Hæc tamen altitudo & diſtantia luminis non conſiſtit in indiviſibili, ſed latitudinem habet, & variari poteſt; ſed, ut dixi, tunc variatur ſimul radiorum traiectio, & figura in plano deſignatio.

In praxibus mechanicis non requiritur geometrica ſcrupuloſitas.

Hîc obiter obſervo, lumen non tam accuratè præſtare dictum officium deſignandi in plano figuram, præſertim obliquè incidens plano, etiam per foramina rotunda, quia pingitur in figuras oblongas & ovatas, neq; præcisè aſſignare poteſt punctum quod exhiberet radius luminis centralis. Sed in ſimilibus praxibus non requiritur ſcrupuloſitas geometrica. Vt luminis traiectio expreſſior fiat, conducit operationem inſtituere in cubiculo omnino obſcuro, omni alio lumine excluſo. Præſtat etiam papyraceum & perforatum cylindrum eſſe formatum ex charta craſſa & opaca, ut lumen non traluceat niſi per foramina. Artis erit, inquit Bettinus, non ſolùm ſignare in plano CDKL partes interciſas imaginis proiectæ iuxta partes prototypi, à quibus proveniunt; ſed etiam incurvatè eas producere, atque inter ſe continuare, ſeu malis, inter interruptas partes interponere aliqua alia lineamenta partes ipſas continuantia, ſive cum iis partibus lineamenta ea conſentiant, ſive diſſentiant ab iis partibus, prout ars & ingenium docebunt, & nos ſuprà docuimus ex Emanuele Magnan Par. I. cap 6. Pragmat. 2. in eum præcipuè finem, ut imago deformata magis lateat, nec agnoſci poſſit ab oculo extra ſpeculum. Præterea colores aptè ſuperinducendi ſunt. Cavendum tamen, nè parerga ſuperaddita in ſpeculum ſimul cum imagine radiantia perturbent imaginis genuinam formam; ideo moderata ſint oportet.

PRAGMATIA II.

Geometricè deformare imaginem in plano, quæ in ſpeculo cylindraceo reformata appareat.

SEquens praxis deſumpta eſt ex *Petro Herigonio* tom. 5. Curſus Mathemat. Propoſit. 9. Perſpectivæ.

Vide Fig. 1. Iconiſ. XI.

I. Imago prototypa circumſcribatur quadrato, & baſi ſpeculi cylindracei fiat æqualis circulus CAB, in medio plani, in

quo

quo deformanda eſt imago. II. Per centrum C ducatur recta DCF, in eaque ſumatur diſtantia oculi à ſpeculo D (punctum ſuboculare vocat Herigonius, quia perpendicularis ab oculo demiſſa in planum cadit in D, ut ſupponitur) & punctum principale F. III. Ducantur deinde rectæ DA, & DG, tangentes circulum in punctis A & G; ducaturque per puncta contactus recta AG. IV. Recta AG dividatur in partes æquales, & numero pares, AH, Hα, αε, εω, ωP, PG; & fiat quadratum HPLQ, cuius ſingula latera ſint diviſa in tot partes æquales, in quot diviſum eſt quadratum prototypo circumſcriptum.

V. His factis, conſtruatur figura STV δβε, cuius imago in cylindraceo ſpeculo ſuper baſi ABAG conſtituto, ſit quadratum HPLQ. Ad quod præſtandum, ducantur rectæ DHN, DPM, indefinitæ longitudinis; & recta FLπ ſecans rectam AG productam ad libitum in π. Erigatur etiam πM, rectæ Hπ perpendicularis, interſecans DM, in M: & ab hoc puncto ducatur MN, parallela rectæ HP. Erit igitur HPMN ichnographia quadrati HPLQ.

VI. Fiat angulus GAδ, æqualis angulo IAδ, & angulus AIψ, æqualis angulo RIψ; & angulus BOφ, æqualis angulo KOφ; & angulus ABε, æqualis angulo OBD. Præterea ſumatur recta AV æqualis rectæ AP, & Iψ æqualis Iω, & RT æqualis RE, & Oφ æqualis Oα: item Aδ æqualis AM &c.

VII. Jam ſi connectantur curvis lineis, centro invento, puncta S, φ, T, ψ, V, & puncta ε, Z, β, δ &c. conſtructa erit quæſita figura SφTψVεZβδ, cuius imago in cylindrico ſpeculo apparebit eſſe quadratum HPLQ, in plura quadrata inter ſe æqualia diviſum.

VIII. Transfer igitur in ſpatia Figuræ Sεδv, quidquid continetur in quadratulis prototypi correſpondentibus, & habebis imaginem propoſitam deformatam. Et ſi ſpeculum cylindraceum collocaveris ſupra circulum CAB, apparebit eadem reformata.

Digitized by Google

ANNOTATIO.

AD inveniendā puncta, per qua duci debent linea curva inter duas extremas S V, ε δ *interiecta, debet duci diagonalis* N P, *& per puncta, in quibus hac interſecat rectas* D ω, D E, D α *productas, duci debent parallela ad* H P, *& diſtantia inter dictas parallelas & puncta* B, O, R, I, A, *traduci in lineas* B ε, O Z &c. *& per inventa puncta duci debent linea curva.*

PRAGMATIA III.

Aliter deformare imaginem in plano, eandemque reformare ſpeculo cylindrico convexo.

PRæcedens praxis eſt omnino geometrica, & fundatur in regulis Perſpectivæ & Catoptricæ; ſequens non item, eamque affert P. *Athanaſius Kircherus* lib. 2. Lucis & umb. par. 2. cap. 3. Propoſit. II.

Fiat *primò* circa imaginem datam quadratum A B C D diviſum per lineas perpendiculares & transverſales in quotlibet quadratula inter ſe æqualia. *Secundò* ex S centro, in medio plani aſſumpto, fiat circulus M O N, cuius diameter ſit æqualis diametro baſis ſpeculi cylindrici. *Tertiò*, ſemidiametrum S O divide in quatuor partes æquales; & in tertia parte P poſito circini pede deſcribe tot circulos, quot lineas transverſales continet quadratum imagini circumpoſitum, nempe quinque in exemplo noſtro. Primus circulus F G H diſtet eâ diſtantiâ à centro, quantam reflexio in ſpeculum ſufficiens poſtulat; quæ pro varia ſpecularis baſis ſeu ſuſtentaculi altitudine varia eſt: reliqui ſequẽtes circuli creſcant proportione, quam habent 10 ad 21. Poteris tamen eoſdem circulos ſine ſcrupulo efficere æqualis inter ſe diſtantiæ. *Quartò* dividatur circumferentia prima F G H, in tot partes æquales, in quot diviſa eſt baſis C D quadrati A B C D, nempe hîc in quatuor, relicto tamen arcu aliquo ab F per M N in H, tanquam ſuperfluo, cuius magnitudinem uſus & experientia determinabit. Si jam ex centro S per puncta diviſionum lineæ rectæ in ultimam circumferen-

Vide Fig. II. Iconiſ. XI.

Vide Fig. III. Iconiſ. XI.

ferentiam I K L ducantur, habebis figuram quadrato A B C D proportionatam opticè, diviſam in tot ſpatia, in quot quadratula diviſum eſt dictum quadratum. *Quintò*, in hæc igitur ſpatia transfer ex imagine prototypa partes correſpondentes, & habebis imaginem diſſipatam; quæ tamen in ſpeculo ſupra circulum M O N perpendiculariter erecto apparebit ex certa diſtantia pulchrè reformata atque collecta.

PRAGMATIA IV.

Adhuc aliter eandem deformationem ac reformationem per cylindricum ſpeculum geometricè perficere.

MOdus qui ſequitur, eſt *P. Marij Bettini* Apiar. 5. Progym. 2. cap. 4. Bipartitus erit; unus quando obliquè, alter quando directè inſpicitur ſpeculum. Verba eius do.

I. *Igitur circa imaginem in papyro cylindricè incurvata deſignatam deſcribatur (vt aſſolent pictores tra ducturi minores in maiores imagines, vocantq;* craticulationes) *rectangulum* A B, *cuius latera in æquas partes diviſa jungantur rectis lineis, ac ſint plura minora rectangula intra principale rectangulum, obducentia in modum retis lineamenta incluſæ imaginis, vt vides in figura.* Vide Fig. I. Iconiſ. XII.

II. *Papyrus cylindricè incurvata erigatur ad angulos rectos ſupra tabellam, aut telam, in quam proyicienda erit deformatio; ac, productis perpendicularibus dividentibus latera* A C, B D, *notentur in plano ſubjecto puncta, ſive earum perpendicularium extrema* E, F, G, H, I. *Notetur item punctum, ad quod cadit perpendicularis ab oculo* K (*poſito extra axem cylindricæ papyri, & eam ſpectante obliquè*) *in ſubjectum planum horizontale, ſitq; id punctum* L. *Ex* L *igitur, per puncta notata* I, H, G, F, E, *educantur rectæ mox terminandæ. Nam*

III. *Ad eductam* L I *deducantur ex punctis* L, & I, *duæ perpendiculares, recta quidem* L M *ipſi* L K *æqualis,* I N *verò ipſi* I C *æqualis. Secetur etiam* N O *æqualis ipſi* C B; *&* N O *in partes æquales to-*

des totidem ſecetur, in quot ſecta erit CB. Tum per ſectiones O,P,Q,R, & per verticem N, ex M deducantur rectæ incidentes ipſi IT, notenturq; puncta incidentiarum T, V, X, Y, Z. Intervallis TV, VX, XY, YZ, paria numero, & æqualia ſingula ſingulis notentur intervalla αβ, βγ, γδ, δε.

IV. Eâdem arte, quâ inventæ ſunt ſectiones in IT ex M, ad LG erigantur perpendiculares Lζ ipſi LK, Gθ ipſi Gκ, & λθ, ipſi μκ æquales; & ut ſuprà, in æquales partes dividatur λθ, & per diviſiones educantur ex ζ rectæ dividentes Gν, in ν, ξ, ω, π, ρ. Quibus peractis, per terna puncta Tνα, Vξβ, Xωγ, Yπδ, Zζε deducendi erunt arcus circulorum eccentricorum; eritq; rete ſeu rectangulum AB cum partialibus ſuis rectangulis projectum ſeu deſignatum geometricè in plano horizonti parallelo, juxta proportiones præciſè geometricas. Quare partes imaginis in partibus rectanguli AB erunt etiam in partibus reſpondentibus in plano horizontali proportione delineandæ, producendæ, intercidendæ, deformandæ, ut vides in Figura. Si jam loco chartæ cylindricè curvatæ collocetur ſpeculum cylindricum, reformabitur eadem imago in ſpeculo, apparebitque prototypo ſuo ſimilis. Proſequitur Bettinus.

Hactenus de deformatione geometrica, cùm lumen aut oculus obliquè ſpectat cratem rectangulam circa imaginem cylindricè incurvatam. In quo caſu aliquantò plùs operæ inſumendum fuit, ut perfectè ex geometricis demonſtrationibus fieret operatio. Iam verò cùm oculus vel lumen ponuntur in axe cylindri, deformatio facillimæ operationis eſt. Nam in plano, ubi deformatio facienda eſt, ſumpto puncto arbitrario, ex eo arcus deſignatur eius circuli, quem ſignat papyrus cylindrica orthogonaliter erecta. Vt ſit in ſecunda hac Figura arcus BC, atque ex eo arcu ea pars ſumitur, quam occupat latus, quod eſt inferius & extremum rectanguli circa imaginem ex papyro circumſcripti, ſitque ea pars DE: tum DE dividitur in totidem partes æquales, in quot diviſum eſt latus inferius, aut oppoſitum ſupremum rectanguli circa imaginem in papyro, atque per eas partes ex A rectæ educuntur: & facto eodem A centro, ſignantur circuli concentrici, qui ſecent rectas ex A eductas.

Vide Fig. II. Iconiſ. XII.

Cavendum ab errore eſt, in quem facilè incidere poſſunt ij, qui res opticas

[illegible]ticas mechanicè tantùm, non autem ſcientificè moliuntur. Putarunt [illegible]m aliqui, latus E F *in totidem partes æquales eſſe dividendum inter* G *&* F, *in quot partes æquales diviſum ſit latus dextrum vel ſiniſtrum rectanguli circa figuram in cylindrica papyro deſcripti; quod falſum eſt. Nam cùm puncta circulorum* F, H, I, K, G, *accipienda ſint ex projecturis, ſive ex tranſitu quem faciunt radÿ corporis luminoſi, ſive radÿ viſorÿ in axe cylindri collocati, dum feruntur ad partes æquales, in quas latera perpendicularia craticulæ circa figuram deſcripta diviſa ſunt, ſint autem earum partium æqualium altiores quidem oculo viciniores, demiſſiores verò remotiores; patet ex Opticis, & ex Propoſit. II. Aquilonÿ propter inæquales diſtantias, atque angulos inæquales, partes æquales & videri, & projici in inæquales. Quâ igitur proportione, & quâ arte circulorum peripheriæ incipientes à punctis* F, H, I, K, G, *inter ſeſe diſtare debeant, jam habes in figura praxis præcedentis, cùm ex obliquo ſitu oculi comperimus geometricè puncta terna, per quæ circuli eccentrici ſunt deducendi. Eam ergo artem huc applicabis, cùm è ſitu directo oculi quæres circulorum concentricorum proportionatas inter ſeſe diſtantias.* Sic ille.

ANNOTATIO I.

EO libentiùs Bettini doctrinam propriis verbis adduxi, quòd explicatio quædam ſit & quaſi commentarius præcedentium praxium. Non eſt tamen geometrica Bettini operatio, ut ipſe prætendit, ſed ferè mechanica, vel ſaltem ad exemplum & imitationem mechanicæ per luminis trajectionem inſtituta. Præterea ex dicta Bettini praxi nec deformatio, nec reformatio fieri poteſt legitima, quòd oculus poſt cylindricè curvatam papyrum conſtitutus radiat, ut cum Antiquis loquar, per cavam cylindri ſuperficiem, ante eandem verò conſtitutus radiat in convexam. Exhibet tamen, atque explicat totum negotium utcunque. Atque ex his patet, quid de I. Pragmatia huius capitis ſentiendum ſit.

ANNOTATIO II.

PRæter enarratas hactenus methodos deformandi ac reformandi imagines per ſpecula cylindrica, aliam tradit nonnemo, eamque vehementer extollit, utpote hactenus inobſervatam ab aliis. Addit, eâ præſuppoſitâ

poſita quemlibet pictorem, abſque ulla peculiari inſtitutione, juxta communes leges artis ſuæ, poſſe proportionaliter imagines deformare, ita ut deinde rectæ repræſentationi rerum omninò reſpondeant. Verba ejus ſunt. Hactenus qui de cylindro ſcripſerunt, illum ſemper conſideraverunt erectum, & perpendiculariter conſtitutum, ſaltem quoad effectum reflectendi ſpecies viſivas. Nos primi projicimus in planum, & proponimus horizontaliter. Turpiter deformantur imagines. Si tamen eædem imagines ita deformatæ referantur in tabulam, & in debita diſtantia ponatur cylindrus verticaliter ſuper planum; invenient ibi imagines propriam formam, quam horizontalis illa longitudo diſſiparat. Præterea etiam è converſo res bene ſuccedit. Si objecta repræſentabilia oſtendantur cylindro verticaliter erecto, exſiccantur adeo, & protenduntur in longum, ut in illás verticales lineas velle videantur transformari. Si tamen aliqua huiusmodi in longum porrecta, & enormiter coarctata vultus repræſentatió cylindro proponatur horizontaliter jacenti, ſine ulla ſolicitudine, otioſè omnino, & jacendo reformat. *Hæc, & alia ille; quaſi Plato aſſereret, non crederem, experientiâ reclamante, ad quam provoco.*

CAPUT III.

De Anamorphoſi Catoptrica per ſpecula conica, & plana angularia.

Ex dictis Cap. præcedenti Pragmat. 1 & 4. colligitur, qua ratione organicè fieri poſſint deformationes pro aliis etiam ſpeculis convexis, præſertim conicis, & ſphæricis; eadem enim eſt operandi methodus in omnibus. Placet tamen pro conicis ſpeculis eandem praxin repetere.

PRA-

PRAGMATIA I.

Imaginem in plano deformare, quæ in conico ſpeculo reformetur.

I. IN coni plicatilis ABC ſuperficie exteriori ſeu convexa, cono ligneo circumpoſita, depinge imaginem quamcunque, poſito oculo in loco ante conum fixo, ut quantum fieri poteſt, imago appareat ac ſi in recto plano eſſet depicta. Vide Fig. III. Iconiſ. XII.

II. Peractâ picturâ, revolve plicatilem conum à ligneo, & imaginem in plano extenſam acu vel ſtylo ſecundùm omnia, aut præcipua lineamenta perfora, uti ſuprà loco citato fieri præcepimus.

III. Hoc etiam peracto, plicatilem conum ligneo iterum circumvolve, ut coni perfectam formam induat. Exempto deinde cono ligneo, & reſectâ coni plicatilis parte DE, candelam intus pone, ad libitum elevatam, & remotam; & cùm radii per foramina cribrati coni tralucebunt in planum ſubjectum, nota radiorum veſtigia, & juxta ea duc lineamenta, ac finge pingeque imaginem, quæquidem prototypo ſuo omnino diſſimilis erit.

IV. Speculum conicum vel ex ſelenitico folio, vel ex conſueta miſtura confectum, & plicatili omnino æquale, ſtatue eo loco ante imaginem diſſipatam, quo plicatile illud ſtabat, dum luminis radios tranſmittebat; & apparebit in eo imago reformata.

PRAGMATIA II.

Imaginem diviſam, per ſpeculum planum duorum laterum in angulum ſolidum coëuntium, colligere.

VIde quæ de hac Pragmatia ſcribimus infrà Libro 6. in Magia Catoptrica, par. 2. Syntagmate 4. Propoſitione 9.

Digitized by Google

LIBER IV.

DE MAGIA PARASTATICA,

Sive

De prodigioſis repræſentationibus rerum *à Natura & Arte.*

PROOEMIUM.

Natura illudit ſenſibus noſtris.

LUdere ſubinde Naturam, noſtriſq; illudere ſenſibus, oculis præſertim, provida alioquin ac fida Mater, mirum videri non debet, cùm ipſe Deus, *Naturæ Auctor*, ludat in orbe terrarum. *Ludit omnino, & illudit oculo Natura per varias ac prodigioſas rerum paraſtaſes ac repræſentationes, in aëre, in aqua, in terra, in montibus, rupibus, ſaxis, rebus aliis exhibitas; at ſine noxa, imò cum fœnore maximo eorum quibus illudit. Dum enim mirificâ quadam ratione omnibus ferè in rebus varia pingit ac fingit ſimulachra, quem in arcana rerum repræſentatione modum tenere debeamus, nos inſtruit. Hinc Ars, Natura ſimia, tot excogitavit*

gitavit modos, ad Naturæ exemplar, tam varia, jucunda, prodigioſa, ſimilibus uſa repræſentationibus, exhibendi ſpectacula, per varias lucis & umbræ miſtiones, per Catoptricas reflexiones, refractiones Dioptricas, artificioſas radiorum opticorum directiones. Hinc Paraſtatica ortum habuit Magia, quæ nihil aliud eſt, quàm ea reconditior ſcientia optica, quâ ſimilia exhibentur ſpectacula. Certè hujus artis ope nullo non tempore mira præſtitêre docti in ea periti, vel cum famæ & exiſtimationis bonæ jacturâ, imperitorum vel invidiâ, vel inconſiderantiâ. Hujus Artis ope Rogerius Baccon Anglus ſeſe quondam per umbram propriam diſcipulis remotis coràm exhibuiſſe fertur. Ejusdem Artis ope Arazel Arabs derepente velut in theatro quodam, quidquid ſpectatores vellent, producebat. Per eam Rudolpho II. Imperatori, velut in ſcena quadam, omnes Cæſares à Julio ad Carolum V. repræſentati feruntur. Mira narrant alij de Cornelio Drebellio, mira ipſe de ſeipſo, quæ hujus Artis ope perficere poſſet. Ajunt eum ſedentem in conclavi mutare ſe potuiſſe in omnis generis formas, Prothei inſtar, induereque nunc arboris ſpeciem, nunc leonis, urſi, equi, & cuiuscunque vellet animalis; comparere veſtitum holoſerico ſericovè colorum omnium, & mox regio indutum habitu, mox mendicabulorum centone; terram exhibere ingenti ruptam hiatu, ſpectraque emittentem nubium, gigantum, Principum, Regum ſpecie. Non nego aliquos mali Dæmonis ſuaſu, lucri aut humani plauſus appetitu, Arte hac abuti poſſe; in propriam & aliorum perniciem; ſed hoc nil derogat Artis excellentiæ, uti nec aliarum Artium ac Scientiarum ſplendori derogat malè utentium

Paraſtatica Magia quid ſit.

Paraſtaticæ Magicæ exempla.

Digitized by Google

tium abuſus. Nos igitur hoc quarto Magiæ noſtræ Opticæ Libro producemus primò in medium varias Paraſtaſes à Naturâ varijs locis & modis exhibitas; deinde ſubijciemus modos nonnullos ab Arte excogitatos, ad Naturæ exemplar, ſimiles, ac fortaſſe etiam præſtantiores repræſentationes exhibendi; ſine vlla tamen fraudis ac deceptionis ſuſpicione. Huc etiam ſpectant quæ dicimus infrà toto Libro octavo.

CAPUT I.

De Paraſtaſi Naturæ, ſeu de prodigioſis repræſentationibus à Natura factis.

Paraſtaſes variæ Naturæ.

MUltis modis Natura, inuſitata rerum repræſentat ſpectacula. In cœlo enim, ſeu aëre, præter varias impreſſiones meteorologicas, ut ſunt variarum formarum Cometæ, trabes, cruces, aliæque figuræ ignitæ, halones, parelia, capræ ſaltantes, ſtellæ cadentes, ſimiliaque multa; apparent ſubinde exercitus integri, prælíantium concurſus, armorum fulgor, & ſimilia alia, ordinata non rarò à DEO in maiorum, tumultuum civilium, ſchiſmatum, bellorum, cæterarumque calamitatum præſagia; quæ & φάσματα καὶ τέρατα græcè, latinè prodigia, oſtenta, atque portenta appellant, magnoque numero leges apud *Lycoſthenem*, *Aldrovandum*, *Geſnerum*, *Cornelium Gemmam*, *Tyraum*, & alios. In eodem aëre, certis locis ac temporibus, admirabili quodam lucis temperamento, veluti variâ colorum miſturâ, tantâ induſtriâ diverſarum rerum ſimulachra depingit, ac velut in aëreis ſpeculis repræſentat, ut nulla ars humana eò pertingere poſſe videatur. In montibus etiam, & præruptis rupium crepidinibus, in ſylvarum anfractibus, in animalibus, plantis, ac lapidibus, non ſine ſpectantium admiratione pariter ac voluptate, ſimilia effingit. Nos primis omiſſis, de ultimis phaſibus nonnulla hîc in medium proferemus.

PARA-

PARASTASIS I.

De Morgana Rheginorum in Freto Mamertino, aliisque ſpectris à Natura pictrice in vaporoſo aëre effictis.

EO maximè tempore, inquit *P. Athanaſius Kircherus* lib. 10. Artis magnæ Lucis & Umbræ, par. 2. cap. 1. Paraſt. 1. quo ardentiſſimus Sol æſtu fervoribusque Mare Mamertinum concoquit, Natura inexhauſtas pictoriæ ſupellectilis ſuæ divitias aperiens, ei præcipuè Maris tractui, qui Rhegio, vetuſto non minùs, quàm veterum Philoſophorum Lycæis Academiisque cumprimis celebri Calabriæ oppido, adjacet, ac Fretum Mamertinum ſeu Siculum appellatur, ſubinde ſpectandas exponit. Contingit enim, ut memorato tempore derepente theatrum quoddam in vaproſo aëre ſeſe aperiat, tantâ rerum varietate adornatum, tanto ſcenarum apparatu, ut nihil ferè ſit, quod ibi non ſe ſpectandum exhibeat. Videas ibi caſtellorum plurimorum ordinatiſſimè diſpoſitorum magnificentiſſimam architecturam; palatiorum, ædificiorumque ad omnes perſpectivæ regulas fabricatorum multitudinem. Videas in eorum paulatim evaneſcentium locum ſuccedere infinitum columnarum longo ordine, ac mira ſymmetria diſpoſitarum numerum, velut in ſcena catoptrica expoſitum. Videas umbroſos ſylvarum tractus, cypreſſorum, aliarumque arborum, in quincuncem mirâ ſerie diſpoſitarum ordines, campos immenſos, hominum turmis, boum armentis, oviumque gregibus refertos; omnia tantâ colorum varietate, tam artificioſâ lucis & umbræ miſturâ, tam vivis geſtibus, ut nihil humana induſtria ſimile producere poſſe videatur. Vocant autem Rhegini hoc ſpectaculum, *Morganam*. *Morgana Rheginorum in freto Mamertino.*

Paulò antè laudatus Kircherus, cùm anno 1636. Meſſanæ per aliquot dies moraretur cum Sereniſſimo Haſſiæ Landgravio Friderico, nunc S. R. E. Cardinale Eminentiſſimo, quem in Melitam Inſulam profecturum comitabatur, multa de prodigioſa hujus- *Morganæ naturam indagat Kircherus.*

Digitized by Google

hujuſmodi Paraſtaſi intellexit ab ejus Urbis incolis. Ut igitur rei veritatem penitùs comperiret, Rhegium ſe contulit, non plùs duodecim millium paſſuum intervallo diſſitum, freto Mamertino interjecto. Ibi cùm multos è peritioribus Oppidi incolis circa hoc Naturæ miraculum conſuluiſſet, ab omnibus ita ſeſe rem habere, ut referri audierat, cognovit. Quare ut ſolidiùs circa Naturæ prodigium tam admirabile philoſophari poſſet, omni ſtudio ſitum loci, naturam ac proprietates terræ, vaporem maris, aliaque circumjacentia loca tunc quidem obſervavit, at rei eventum oculis ſuis inſpicere non licuit; uti nec mihi, diverſis licet temporibus Meſſanæ, Anno videlicet 1633. & iterum Anno 1652. fuerim commoratus; rarò enim admodum prodigium illud contingit. At Romæ cùm moraretur, litteræ afferuntur Rhegio datæ ad R. P. Leonem Sanctium, Societatis noſtræ Virum ſanè doctiſſimum, & ſcriptis libris notum, altiorumq; ſtudiorum in Collegio Romano tunc Præfectum; in quibus litteris P. Ignatius Angeluccius eiusdem Societatis noſtræ, teſtis occulatus, rem totam elegantiſſimè deſcribit Italico idiomata; quas hîc ſubjicere, ut apud P. Kircherum loc. cit. reperiuntur, placuit. Sic ergo ait.

MOLTO REVERENDO IN CHRIſto Padre. Pax Chriſti.

Littera P. Ignatij Angeluccij de Morgana Rheginorum.

LA mattina dell' Aſſontione della Beatiſsima Vergine, ſtandomi ſolo alla feneſtra, viddi coſe tante, e tanto nuove, che di ripenſarle non mai ſatio, e ſtanco. Parmi, che la Madonna ſantiſsima faceſſe comparire in queſto Faro, un veſtigio di Paradiſo quel dí, che eſſa vi entrò. Che ſe ancor l'occhio là sù hà, come l'intelletto, lo ſpecchio volontario, oue vegga ciò che gli piace; quel che hò viſto io, poſſo chiamarlo ſpecchio di quello ſpecchio. Il

Mare,

Mare, che bagna la Sicilia, ſi gonfiò, e diventò per dieci miglia in circa di lunghezza, come una ſpina di montagna nera; e queſto della Calabria ſpianò, e comparue in un momento un criſtallo chiariſsimo, & tranſparente, che parea uno ſpecchio, che con la cima appoggiaſſe ſu quella montagna di acqua, e col piede al lido di Calabria. In queſto ſpecchio comparue ſubito di colore chiaro oſcuro una fila di più di 10000 pilaſtri d'uguale larghezza, & altezza, tutti equidiſtanti; e di un medeſimo viviſſimo chiarore, come di una medeſima ombratura, erano gli fondati frà pilaſtro e pilaſtro. In un momento poi i pilaſtri ſi ſmezzarono di altezza, e ſi arcuarono in forma di coteſti aquedotti di Roma, ò delle ſuſtruttioni di Salomone; e reſtò ſemplice ſpecchio il reſto dell'acqua, ſino all'acqua ammontonata di Sicilia; mà per poco; che toſto ſopra l'arcata ſi formò un gran cornicione: frà poco ſopra del cornicione ſi formarono caſtelli reali in quantità, diſpoſti in quella vaſtiſsima piazza di vetro, e tutti di una forma, e lavoro: frà poco delli caſtelli rimaſero quãtità di torri tutte uguali: frà poco le torri ſi cambiarono in teatro di colonnate: frà poco il teatro ſi ſteſe, e fecene una doppia fuga: frà poco la fuga de' colonnati diventò lunghiſsima facciata di feneſtre in dieci fila: della facciata ſi fè varietà di ſelve di pini, e cipreſsi uguali, e d'arbori. E qui il tutto diſparue, e'l mare con un poco di vento ritornò mare. Queſta è quella fatta Morgana, che ventiſei

anni

anni hò ſtimato inveriſimile, & hora hò viſto vera, e più bella di quel che mi ſi dipinſe. Di queſta hor credo, che ſia vero, che ſoglia comparire in varij colori volanti più vivi, e belli di queſti non hà l'arte, e la Natura permanente: perche chiaro oſcuro ſimile à queſti non viddi mai. Chi l'architetto, e chi'l fabro ſia, e con qua l'arte e materia ſtampi in un punto le varie e tante magnificenze, deſidero che Voſtra Reverenza me l'inſegni, che vive frà le vere magnificenze Romane, e contempla le veriſſime divine; mentre reſto pregandole Iddio ſempre propitio, e raccommandandomi à ſuoi ſanti ſacrificij. Di Reggio 22. di Agoſto 1643.

Morgana Rheginorum cauſa & origo.

Huius tam admirabilis phaſmatis hanc aſſignat cauſam *P. Kircherus* loc. cit. Obſervavit montem à regione Calabriæ nomine Tinnam maris, Rhegio oppoſitum, nigro quodam tractu in Pelorum deſinere; littora verò, uti & fundum maris, multam glaream, ſive arenam ex ſelenite, antimonio, vitro, aliaque materia pelluſtri conflatam, ex vicinis montibus, dictis mineralibus refertis, devolvere. Hæ arenæ intenſiſſimo Solis calore unà cum vapore in ſublime exaltatæ, diverſas & varias ſuperficies in aëre conficiunt, & craſſioribus in medio vaporibus, montique oppoſitis, umbroſo tractu quaſi opacatæ, in ſpeculum polyëdrum, omnibus numeris abſolutiſſimum, tandem coaleſcunt. In hoc igitur aëreo ſpeculo, varium ad oculum ſitum habente, varia quoque rerum ſubiectarum ſimulacra reflectuntur. Columnarum artificioſa ſeries contingit vel ex una columna in littore conſiſtente, quæ in infinitam columnarum multitudinem multiplici reflexione ſuâ in aëreo illo ſpeculo factâ abit; eâdem prorſus ratione, qua vel unum ſimulacrum inter duo ſpecula recta ſibi oppoſita, infinitam intra dicta ſpecula ſimulacrorum prorſus ſimilium

lium multitudinem reflectere videmus, uti in Magia Catoptrica ſequenti VI. Libro fuſiùs oſtendetur. Ita unus homo variè intra ſpeculares nubium ſuperficies ſæpiuſque reflexus, exercitum demonſtrat. Idem de arboribus, pecoribus, animalibus dicendum. Cur verò columnis ſuccedant alia obiecta, veluti arborum, caſtellorum, animalium; cauſa eſt, quòd cùm oculus noſter ad diverſas ſpeculares vaporis perpetuò mobilis ſuperficies diverſimodè ſe habeat, fiat ut iuxta regulas angulorum incidentiæ & reflexionis, res quoque diverſæ ſub diversè conſtituto angulo videantur, prout ſpecularis vaporis ſuperficies eas in oculos reflexerint. Nec verò mirum alicui videri debet, quòd ſpecularis illa materia arenoſa elevari à Solis calore poſſit, cùm conſtet apud Meteorologicos, Solem dum vapores allicit, unà ſecum diverſas rerum materias in altum ſublevare ſolere; quod ex eo conſtat, quia ſæpe in grandine globoſa reperiuntur pili, paleæ, arenulæ, feſtucæ, ſimileſque quiſquiliæ; quæ ſanè manifeſta indicia ſunt, dictas res unà cum vapore in aërem elevatas, ibidem vapori vi frigoris concreto commiſceri, & iterum in terram cum grandine deſcendere.

Explicati hactenus phænomeni meminiſſe quoque videtur Damaſcius in vita Iſidori Philoſophi apud *Photium*, his verbis. *Noſtra tempeſtate narrarunt homines bonæ fidei, iuxta Siciliam in campo nominato Tetrapyrgio, & in aliis non paucis locis, videri equitum pugnantium ſimulacra, idque maximè æſtatis tempore, cum ardentiſſimus eſt meridies.* Similia præterea ſpectra videri Neriti interioris Apuliæ civitate, narrat *Scipio Mazzellus* in Deſcriptione Regni Neapolitani fol. 117. Italico idiomate, his verbis. *Poi appreſſo ſi vede Salito, e Nardo, Città molto antica, dà Tolomeo detta Neritum, la quale è molto civile, ricca, e populoſa: doue ſi veggono ſpeſſo in aëre, ſoffiando i venti Auſtrali, quaſi in uno ſpecchio, alcune imagini di quelle coſe che ſono all' intorno. Il volgo che non connoſce la cauſa, l' imputa ad illuſione diabolica; auuenendo all' incontro per la diſpoſitione del luogo, e tagione dell' aria, che ſ' ingroſſa per la ſouerchia humidità.* Cornelius *Agrippa* lib. 1. Philoſophiæ occultæ ait: *Et nos videmus quomodo*

Spectra varia in aëre variis in locis, quomodo fiant.

Auſtro flante aër denſatus in tenues nubes, in quibus velut in ſpeculo reflectuntur imagines valde diſtantes caſtrorum, montium, equorum, & hominum, & aliarum rerum; quæ decedentibus nubibus mox evaneſcunt. Hac ratione intelligendas putat Athanaſius Kircherus varias Hiſtorias veterum, quas tamen plerique ut inania hominum figmenta exſibilant. Refert enim *Pomponius Mela*, in Mauritania retro Atlantem regiones eſſe, in quibus circa meridiem intra montes varia ſpectra comparere ſoleant, quæ geſtus hominum in omnibus æmulentur, ita ut videas ibi choreas, audias tubarum, tympanorumque ſtrepitus. Refert quoque *Plinius*, intra Imaum in Scythia regionem eſſe, in qua quotannis in vaſta planitie appareant varia ſpectacula rerum ſub figura hominum, animaliumque, & inſtar exercitus; quibus viatores non raro in avia & devia præcipitia, ac denique in manifeſtam perniciem deducantur. Ad flumen Oby refert *Haithon* Armenus regionem eſſe, ad quam nullus adhuc penetraverit, ob formidabilium ſpectrorum, quæ ex illa fluminis parte comparent, multitudinem. Ibi quoque hinnitus equorum, balatus ovium, hominumque vociferationes audiri frequentiſsimas teſtatur, ita ut hanc Diabolorum regionem exiſtimantes, horroris cauſâ nemo adhuc tentaverit illum adire.

Quæ quidem omnes recenſitæ hiſtoriæ, ſubiungit Kircherus, per naturalia illa phaſmata in vaporoſo illo vitro ceu ſpeculo quodam exorientia, optimè ſalvari poſſunt. Fieri enim poteſt, ſitum, naturamque locorum talem eſſe, qualem in Freto Siculo deſcripſimus, in quo certis anni temporibus vapores vitrei elevati ceu ſpeculis monſtrent horrenda illa phaſmata, quæ tantopere timent. Neque enim neceſſariò vapores mare ſibi ſubſtratum requirunt, ſufficit natura loci vitreo vapore turgentis. Quòd verò varias animalium voces audiant, id per voces animalium vicinorum in concava rupe, aut monte reflexa fieri poſſe, nullum dubium eſſe debet.

Hiſtoria mirabilis in Quitama. Hæc omnia confirmant ea, quæ de loco quodam in Quitamalenſi Regno Americæ refert *Herrera*. Ait enim, cultum Idoli

cuius-

cuiuſdam, nomine Anazothl, eo in loco vigentem, hinc originem ſumpſiſſe, quòd ſtatis anni temporibus idolum illud ceu Deus aliquis in nube compareret choro quodam Deaſtrorum ſtipatum. Hoc autem ait fuiſſe illud ipſum idolum, ad vicinum lacum quotannis ſummâ Indorum veneratione coli ſolitum, ac certo vapore laci eodem tempore emiſſo, ceu ſpeculo, cum omnibus prorſus circumſtantiis, & ceremoniis adorationis, quibus ipſi utebantur, repræſentatum. Indos autem Naturę ignorantes myſterium, ad huiuſmodi cultum ſuiſmet è nube incumbente reflexis imaginibus excitatos, Deorum exiſtimaſſe apparitiones, atque adeo Diabolum Naturæ opere ſtupidis mentibus miſerè impoſuiſſe. *Idolum* autem, mox ubi à PP. Dominicanis fraus detecta fuit, ex*ciſum*, combuſtumque, impoſterum dicto loco comparere ceſſaſſet. Hoc eodem errore putat Kircherus deceptos fuiſſe Paſtores Mauritanos, qui dum pellibus ferinis induti, ac tibiis tripudiantes, ſeipſos in huiuſmodi vaporibus viderent, famam illam ſparſerunt, quam deinde Geographi pro vera accipientes, Satyros & Sylvanos in dicta Mauritaniæ regione ſtatis temporibus comparere ſolitos, cum lituis ac tibiis choreas agere, poſteritati tradiderunt.

Iuſſ. Regni Americæ.

Satyri ac Sylvani in Mauritaniæ montibus.

ANNOTATIO.

Quæ hactenus ex Kirchero attulimus de Rheginorum Morgana, deq; modo quo eam in vaporoſo aëre ceu ſpeculo repræſentari autumat, & petitis aliunde exemplis confirmat, vera eſſe exiſtimo, ſi ſermo ſit de phaſmate, non prout deſcribitur à ſuprà citato oculato teſte P. Ignatio Angelucio, ſed prout à Damaſcio *apud Photium, &* à Thoma Fazello, *diligentiſſimo Rerum Sicularum Scriptore refertur Decade* 1. *lib.* 2. *cap.* 1, *ubi ſic habet.* Sed & alia in eo Freto res mira frequenter apparet. Nam mitigato turbine, quietoque aëre, circa diei exortum, albeſcente aurorâ, variæ animalium hominumque formæ in aëre crebrò cernuntur, quarum aliæ penitus immotæ ſunt, pleræque vel in aëre diſcurrunt, vel inter ſe dimicant, quoúſque Sole incaleſcente è conſpectu eripiantur. Harum *Polycletus* Lib. de

Spectra in freto Siculo.

Reb. Sicul. & *Ariſtot.* Lib. de Mirabil. Audition. meminerunt. Quarum etiam hæc à Philoſophis redditur ratio, quòd cùm in ijs regionibus, eo præſertim tempore, quo hæc cernuntur, ventos aut omnino non ſpirare, aut exiles admodum, & aërem quietum eſſe conſtet, in ipſo aëre denſo atque obtuſo diverſę animantium efficiantur ſpecies, quibus formam aër, quem tenues & leves quandoque movent auræ, variam præbet (quemadmodum æſtate in nubibus fieri videmus) quam tandem Sol incaleſcens in ventos reſolvit. Damaſcius *tamen loco ſuprà citato phaſmata illa non in aëre formari, ſed ſpectra eſſe, ſeu animarum umbras, ut appellant exiſtimat, ut patet expreſsè ex verborum contextu, qui hic eſt.* Commiſſâ pugnâ contra Scythas ante conſpectum urbis Romæ, quos Attila contra Valentinianum, qui poſt Honorium Romæ imperabat, duxit, tanta utrimque facta eſt cædes, ut nemo pugnantium ab utraque parte ſervaretur, præterquàm duces, paucique ſatellites eorũ. Hoc verò omnium narratu maximè incredibile: cùm cecidiſſent pugnantes, corpore defatigati, animo adhuc erecti, pugnabant tres integras noctes & dies, nihil viventibus pugnando inferiores, neque manibus, neque animo. Viſæ igitur, & auditæ animarum formæ pugnantes, & armis ſtrepentes, & antiquas ſimileſque bellorum facies in hunc uſque diem videri aiunt, niſi quòd omnia illa faciendo, quæ vivi homines bellando ſolent, nè parvam quidem edere vocem poſſint. Et unum ſpectrum quidem videri in campo iuxta Sudam, qui olim palus fuit: videri autem mane viſionem, aurorâ jam terram illuſtrante. Secundum in Cubis campo Cariæ; i[illegible] enim non quotidie, ſed interdum aliquibus diebus, nec illis certis, circa crepuſculum matutinum aurorâ oriente in aëre frequentia animarum ſpectra, umbrarum figurâ, inter ſe pugnantia videri. *Poſtea ſubiungit verba ſuprà allata:* & noſtrâ tempeſtate, &c. *Sed quidquid ſit de illis ſpectris circa Romam apparentibus, ſi Damaſcio, vel potiùs Iſidoro Philoſopho credimus; quæ in Freto Siculo inter Rhegium & Meſſanam ſubinde videntur non ſpectra ſunt, ſed variarum rerum imagines in vaporoſo illo aëre à Natura, pro loci ac temporis opportunitate, effigiatæ. Et fortaſſis huiuſmodi*

Spectra in campis Romanis.

mirum fuit illud, quod præterito Anno 1654. non procul à Taurino Pedemontij vrbe apparere frequenter narrabatur, dum Romæ degerem. Aiebant enim, videri in valle quadam militum pugnantium ac circumcurſantium ſpecies die clariſſimo, & diverſos oculatos teſtes in medium producebant. Quæ res cùm ad P. Athanaſium Kircherum delata fuiſſet, ipſiusq; de ea judicium requiſitum, diligentiſſimè in veritatem inquirendum cenſuit. Taurinum igitur ſcripſit ad quendam è Societate noſtra Presbyterum, ſibi notum, rogavitq; vt locum accederet, & num ipſe quoq; ab aliis viſa videre poſſet, tentaret. Fecit quod juſſum fuerat Pater, & alio aſſumpto ſocio equum conſcendit, & à mane ad meridiem vſque obequitando loca omnia, ab aliis ſibi deſignata, nihil vllibi deprehendere potuit. Incaleſcente jam igitur vehementer ſole reditum parabat cum ſocio, cùm ecce in ſubjecta valle vident militum manipulos inter ſe concurſantes. Socius igitur perterritus, additis equo calcaribus aufugit. Pater verò propiùs cum equo acceſſit, viditq; contra ſe explodi bombardas, & ex equo præcipitatus aliquamdiu exanimis jacuit, donec reſumptis viribus & ipſe ſe proripuit, & rem totam ad Kircherum perſcripſit, qui in Mundo ſuo ſubterraneo, quem jam molitur, eam diſcutiet. Spectra circa Taurinum.

Cæterùm phænomenon illud pulcherrimum, quod P. Ignatius Angelucius vidit, non in aëre, ſed in aqua apparuit, vti ex ipſius Epiſtola liquet. Nec verò potuiſſet in aëre inconſtante tanta rerum varietas, tam concinno ordine, tantâ colorum varietate & pulchritudine, tam conſtanter apparere. Potuit autem in aqua, æqualiter in Freto illo extenſa, leniter verſus Siciliæ littora aſſurgente, aurâ ſubtiliſſimâ variè criſpata, & in ſpeculum polyedrum infinitarum reflexionum capax efformata. Atque hoc ita factum eſſe, vt credam, difficultatem nullam habeo, vt qui loci naturam & conſtitutionem probè notam habeo. Spectrum Morganæ dictum non in aëre, ſed in aqua apparet.

PARASTASIS II.

De variis imaginibus à Natura pictrice in lapidibus, plantisque efformatis.

IN omnium entium genera Natura pictrix imperium ſuum extendit, in omnibus veſtigia relinquit, miranda nobis, imitanda Pictricis Naturæ vis.

Arti, ſcilicet in lapidibus, plantis, animalibus, homine ipſo. Singula percurrere longum nimis foret; pauca ergo de lapidibus & plantis hîc annotabo, alia alibi dabo.

Imagines lapidibus à Natura impreſſa.

Tria ſunt imaginum genera lapidibus à Natura impreſſarum. Primum genus eſt earum imaginum, quæ inveniuntur in lapide quaſi coloribus depictæ, nec exaratæ, nec ſuper eum elevatæ. Alterum earum quæ elevatæ ſunt ſuper lapidem quaſi opere excluſorio. Tertium earum, quæ exarantur in lapidibus, detractis quibuſdam lapidis partibus, quibuſdam verò remanentibus. Aſſerit *Albertus Magnus* lib. 2. Mineral. tract. 3. cap. 1. ſe vidiſſe Venetiis in marmore ſecto depictum pulcherrimum caput regis cum corona, & longa barba. Idem ibid. cap. 2. aſſerit, Coloniæ in area trium Regum eſſe gemmam Onychinum, habentem latitudinem manus unius hominis, & ampliùs, ſuperque pictâ eſſe duo capita juvenum albiſſima, quibus ad frontes capitum eſt figuratus nigerrimus ſerpens qui colligat capita illa; inferiùs autem circa mãdibulam oris eſt caput Æthiopis cum longa barba nigerrimum; & ſitus in collo iterum eſt lapis habens colorem ſanguis, qui videtur eſſe veſtimentum decoratum floribus circa capita; & addit, totam hanc imaginem eſſe naturalem. In Mansfeldico Saxoniæ Comitatu prope Eislebiam eruitur lapis niger fiſſilis, qui excoctus igni æs fundit magno civium & aliorum incolarum lucro. Lapis iſte fiſſus in ſcindulas, varias repræſentat formàs piſcium, anguillarum, ranarum, gallorum, quoque gallinaceorum, & Salamandrarum, dædaleo Naturæ opificio; præſertim verò eorum piſcium formas refert, qui in vicino lacu ampliſſimo reperiuntur, tam affabrè atque accuratè, ut dignoſcere ſingulos, & ſuis appellare nominibus poſſis. Novi multos, qui lapides illos & figuras viderunt, inter quos Illuſtriſſimus Comes à Gronsfeld, omni doctrinæ genere ornatiſſimus Vir, inter lapides illos fuiſſe inventos duos, ac Cæſari oblatos, qui bina Planiſphæria, Aſtronomicũ, & Geographicum, impreſſa habebant, cum omnibus aſteriſmis, circulis, lineamentis, regionibus, eâ accuratione delineatis, eâ diviſis ſymmetriâ, ut nihil accuratiùs vel

à ſum-

à ſummo Mathematico præſtari in eo genere poſſit. Alium quoque fuiſſe repertum, qui ex una parte Pontificis formam cum tribus tyaris, ex altera Martini Lutheri effigiem exhibebat. Alterius Pontificis ſpeciem referentis meminêre etiam Germaniæ Hiſtorici & Geographi.

Refert *Aben Rhodam* Arabs, libro quem Hiſtoriam lapidum inſcribit, Sueſii (quod Maris Erithræi celeberrimum emporium eſt) Aſtronomum fuiſſe, qui lapillis à ſe collectis ad dicti pelagi littus omnia pæne totius Euclidis Geometrica Elementa, ſingulari Naturæ ſolertiâ iis inſculpta, non ſine ſpectantium Mathematicorum admiratione, exhibere ſit ſolitus. Athanaſius Kircherus in ſilicibus ex Tolfenſi lapicidina erutis, integrum Alphabetum, litteris vario venarum ductu formatis, aliquando extraxit; quod & in Arte Magna Lucis & Umbræ lib. 10. par. 2. cap. 2. exhibet æri inciſum, inter alia multa Naturæ pictricis opera. *Plinius* refert lib. 37. Natural. Hiſtoriæ cap. 1. Pyrrhum Regem habuiſſe Achatem, *in qua novem Muſæ & Apollo citharam tenens ſpectarentur, non arte, ſed ſponte Naturæ ita diſcurrentibus maculis, ut Muſis quoque ſingulis ſua redderentur inſignia.* Ex eodem *Plinio* loc. cit. Cap. I I. Myrmecites innatam repentis formicæ effigiem habet; Scarabæorum Cantharias, Taos pavonis. Dendritis, quam Numeroſam alii vocant, multis corticibus cæparum inſtar conſtat, quarum interna ſuperficies pulcherrimas plantarum, & arborum, imò & ſylvarum effigies repræſentat. In marmore & jaſpide nihil ferè eſt quod Natura non pingat. Vidi ipſe ſæpe in Sicilia & Italia in eo urbes, ſylvas, flumina, campos, animalia. In Achate perfectum crucifixum ſe vidiſſe ait Kircherus. Apud eundem vidi alium qui caput cum cæſarie referebat.

P. Ioannes Euſebius Nierembergius lib. 1. de Miris & Miraculoſis Naturis in Europa, multa refert, quæ huc ſpectant, quorum aliqua breviter adducam. Cap. 6. ait in Clavigii campo in Hiſpania reperiri lapides enſe, lanceâ, veſtigio equorum, columbæ effigie inſignitos. Cap. 7. ait, apud S. Catharinam de Vadaia in monaſterio S. Auguſtini inveniri lapides ſuaptenatura ad cordis ſpeciem *Imaginum lapidibus impreſſarum alia exempla.*

ciem

ciem formatos, & figurâ rotæ inſignitos; quæ ſunt inſignia S. Auguſtini & S. Catharinæ. Getorricæ reperiri alios lapides coturnices figurantes. In alio Aragonenſis regni agro olearum effigiem perfectè oſtendere. Et hos omnes apud ſe ſervat. *Apud Piedras Buenas,* ſubjungit, *crucis formam exhibent. Avila apud Auguſtinianas Moniales magnâ religione colitur imago Deiparæ ſaxo ſponte ſuâ figurata; ſicut non procul Madrito imago Crucifixi, quam Natura lapidi impreſſit.* Cap. 22. *Niſi oculati teſtes plenam fidem feciſſent, ſcriptiſq́; mandaſſent (præſertim Gallaciæ deſcriptor* Molina*) quæ de portu Mongiæ narrantur, vix credi poſſent. Excreſcentes marini fluctus, dum ſaxa offendant, cruces & balliſtas perfectiſſimè ſculptas in ipſis ſaxis formant, quæ detumente pelago effigiatæ apparent. At rurſus æſtus ſequenti die omnes delet, & in aliis rupium partibus alias ſculpit, delendas quoque ſuccedenti æſtu, & alibi imprimendas.* In Melita Inſula lapilli magnâ copiâ, & variâ magnitudine, eruuntur ex illa ſpecu, in qua vipera S. Pauli manum invaſit innoxiè, qui ſerpentinæ linguæ ſimiles ſunt. Horum multos in Sicilia vidi, & apud me habui, & aliquot inde mecum Romam atque in Germaniam attuli, & adhuc aſſervo.

Lapilli Melitenſes ſerpentinarũ linguarum formâ.

Lapilli Foyenſes.

In agro Foyenſi Dionantinæ regionis in Belgio, non procul à Sacello Deiparæ, quæ magnâ ibi veneratione & populorum concurſu colitur, ſplendentes gemmarum in morem effodiuntur lapilli (ut ipſemet vidi, cùm Anno 1631 illac tranſirem) tanta colorum varietate ac venuſtate, ut Natura, vel Naturam ſupergreſſus DEus, in iis mirificè luſiſſe videatur. In his adamantis candidus nitor, in illis onychius pallor arridet; in iſtis pyropi micat ignis, in aliis cryſtalli lux effulget, quidam cryſolithi aurum, alii ſmaragdi virorem, lac alii galactites, alii opali roſam, aliqui amethyſti purpuram, alii hyacinthi violam, nonnulli corallii coccum, alii hæmatitæ ſanguinem æmulantur; nonnulli ſaturum ruborem amant, aliis dilutus rubor gratiam conciliat. Denique videtur ad agellum iſtum beatiſſima Dei Mater omnium gemmarum colores ac pretia transfudiſſe.

Venio nunc ad plantas, & arbores. Mandragora, & quidam Saty-

Digitized by Google

Satyriorum bulbi humanæ figuræ rudimenta præ ſe ferunt. Orchis floris typo hominem perfectè mentitur, unde & ἀνθρωπόμορφος appellatur. Aliæ Satyrii ſpecies referunt apes, & muſcas. Omnium horum exempla vidi Romæ in Muſeo P. Athanaſii Kircheri, & in celeberrimo horto Simplicium Filii defuncti Henrici Corvini. In Brioniæ albæ radice inventam effigiem humanam, & adhuc in publico Muſeo Bononienſi conſervari, teſtatur *Ambroſinus*. In filicis radice certâ lege ſecta apparet Aquila Imperialis biceps. In alia radice, ſerpentis figura eſt, quæ radix ob id ὀφιώδης appellatur. Aſtragali radix ſtellarum habet imagines. In ligni Quaiaci trunco caput caninum cum figura avis perfecta Natura depinxit; quod oculis ſuis inſpexit Kircherus; qui & in ramuſculo pyri adhuc tenero, ſectoq; caſu, imaginem pectoralem (humanum caput cum pectore) ovali figura incluſam reperit, ea induſtria à Natura inſitam, ut cum arte certare poſſe videretur. Omitto innumera quæ afferri poſſent. Omittere tamen non poſſum Granadillam, quæ in Pervanis montibus ſponte naſcitur, & id nomen ab Hiſpanis meruit ob ſimilitudinem, quam cum noſtris malogranatis habet: nam fructus ejusdem ferè eſt amplitudinis, atque etiam coloris, quando maturus eſt, niſi quòd coronâ careat. Planta hunc fructum ferens hederæ ſimilis eſt, eodemque modo repit ac ſcandit, quocunque loco ponitur. Elegans eſt, cùm fructu onuſta conſpicitur, propter ejus amplitudinem. Florem habet albæ roſæ perſimilem, in cujus foliis paſſionis Chriſti figuræ delineatæ conſpiciuntur, eâ prorſus formâ, quam in Magia Botanica damus; eam ob cauſam elegantiſſimus eſt flos; quem elegantiſſimè deſcripſit poëta his verſibus:

Imagines plantis & arboribus impreſſæ.

Granadillæ flos.

Pulcher in America moſcho redolentior eſt flos,
Qui gerit occiſi nobile ſtemma Dei.
Conſcia flagrorum croceo ſtat in orbe columna,
Circumſtant granis vulnera quina rubris.
Cum clavis reſidet ſpinoſum in vertice ſertum,
Reſperſus violam pingit ubique cruor.

Viſitur in planta folium penetrabile ferrum,
Sacrum quo fodit lancea dira latus.
Sed quæ vulnifici flores dant poma cadentes,
Ambroſium miſcet, nectareusq́; ſapor.
Portenti nouitas, & conſona rebus imago
Adſtruit antiquam, clarificatq́; fidem.
Miſſaq́; Pontifici Romano circuit orbem,
Fertq́; ſalutiferæ nuntia læta crucis.
Nam Deus omnipotens noſtros tulit ipſe dolores:
Ipſius eſt nobis crux, paradiſus, Amen.

PARASTASIS III.

De fortuita rerum repræſentatione in montibus & ſaxis.

Repræſentatio rerum fortuita in montibus & ſaxis.

FOrtuitam & caſualem repræſentationem rerum hîc appello eam, qua nulla certa Naturæ intentione, nulla artificioſa ſculptura, picturavè, ſed merè fortuitò, in montibus, rupibus, ſaxis, prominētiæ & cavitates, aliæque partes ita ſunt diſpoſitæ, ut ſub certo ac determinato loco in oculum incurrentes, certa ſimulacra rerum repræſentent, eâ perfectione, ac ſi ex arte ibidem eſſent expreſſa. Huiuſmodi multa ego ipſe vidi, multa ab aliis audivi, aut legi. Pauca referam.

Panormus Siciliæ.

Panormus Urbs eſt Siciliæ primaria, ac ſplendidiſſima, amœniſſimo loco ſita ad Mare Tyrrhenum, habens ad Septentrionem dictum Mare, reliqua verò latera, & circum ea ampliſſimum, jucundiſſimum, fertiliſſimumque campum, cingit perpetua ferè concatenatorum montium corona, qui Meridiem verſus in altiſſimos ac præruptos ſcopulos eriguntur. In unius ergo dictorum montium è regione Urbis Meridiem verſus ſitorum concavo latere, ſcopuli cum virgultorum prominentiis, cavitatumque foraminibus, eâ projectione, etiamſi caſu, oculis incurrunt, ut medalium cum capite Imperatoris longâ Cæſarie ornati

Repræſentatio fortuita capitis Cæſarei Panormi.

in

in medio perfectiſſimè & expreſſiſſimè exprimant rem eminus è determinato loco intuentibus. Millies rem contemplatus ſum, ſeptem annorum ſpatio, quibus eâ in urbe commoratus ſum. Cùm extra determinatum locum ſtatur, ſive ad ortum, ſive ad occaſum, nihil omnino apparet niſi ſcopuli & cavitates; cùm verò paulatim loco illi determinato (qui tamen non conſiſtit in indiviſibili, ſed ad longum extenditur ſpatium ſecundùm muri meridionalis longitudinem urbis) paulatim formari incipit ſimulacrum; & ſi iterum è loco receditur, iterum evaneſcit. Acceſſi ſæpe propè, ut montis & prominentiarum ſitum, & projectionem coràm inſpicerem, ſed nihil niſi confuſam congeriem notare potui, & nè veſtigium quidem viſi antea ſimulacri deprehendi.

Meſſana Siciliæ Urbs.

Altera Siciliæ Urbs, ſplendida, ampla, & amœniſſimo loco ad Fretum Siculum è regione Calabriæ ſita eſt Meſſana, portum habens pulcherrimum, & toto orbe celebratũ, & circa curvum littus portûs longiſſimo tractu theatrũ è ſplendidiſſimis palatiis ſibi mutuo cohærentibus ſymmetria mirabili ordinatum, & cum urbis frequentibus portis intercurrentibus diſpoſitum; inter quod & portum latiſſima interjacet via, nobilium, civium, & advenarum deambulationibus negotiationibusque deſtinata. In via interdictum theatrum ac portum ambulantibus, Scyllæum Calabriæ promontorium, Peloro Siciliæ promontorio oppoſitum, exhibet caput cum oculis, naſo, barba, eo artificio, ut penicillo adumbratum, aut ſcalpro exciſum videatur, uti ipſe non ſemel vidi: quod tamen alio ex loco inſpectum, nihil huiuſmodi monſtrat; & ſi prætervehari s, nil niſi ſcopulos & virgulta è ſcopulis naſcentia deprehendis; eminus autem in dicto loco conſtitutis ſaxa glabra partes lucidas, virgulta verò, dumeta, ſiliceta, gineſtra, muſcoſi ſcopuli, cavitates, umbras exhibent; huius verò umbrarum & lucidarum partium commixtio dictam paraſtaſin cauſat.

Repræſentatio fortuita capitis in Scyllæo Calabriæ promontorio.

Pauſanias in Bœoticis refert, in Olympi appendice montem eſſe, qui Ara Jovis vocatur, non alia de cauſa, niſi quòd Aram cum incenſo perfectè exprimat. Iter facientibus per deſertum Sin, ſcopulos

Repræſentationes fortuitæ variæ variis in locis.

ſcopulos variè fiſſos ſub auroram exercitûm hominum, etiam cum metu eorum qui phaſma ignorant, referre *Bellonius* recitat. Saxa quoque illa Ruſſiæ, quorum meminit *Ortelius*, hominum, camelorum, pecorum, cæterarumque rerum formas repræſentantia, potiùs Naturæ formatricis, quàm miraculoſæ metamorphoſeos opera eſſe autumat *Athanaſius Kircherus*, qui lib. 10. Artis Magnæ Lucis & Umbræ par. 2. cap. 3. ait, ſe ſimilia Naturæ opera multa olim in Eremitorio Sancti Maurini prope Rhegium Narbonenſis Provinciæ Urbem, non ſine admiratione obſervaſſe, tantâ figurarum varietate, quantam ſibi imaginatio fingere poteſt.

Olaus Magnus refert, in medio Mari Septentrionali Naturam ſcopulum poſuiſſe, Monachum cum cucullo ſuo perfectè exprimentem. In Inſula quoque Melitenſi, quemadmodum ipſe Kircherus etiam obſervavit, ex Orientali Inſulæ parte, ex prominenti præcipitio dependens rupes figuram hominis togati ex præcipitio ſuſpenſi perfectè æmulatur, unde loco nomen ex phaſmate, *Frate impiccato, Monachus ſuſpenſus.* Juxta Bethlehemiticam quoque ſpeluncam effigiem S. Hieronymi in ſaxo repræſentari, *Brocardus*, aliique Auctores itinerarii Hieroſolymitani notarunt. *Rupes* inquit Scaliger Exercit. 102. *imminet Oceano Scythico, quæ Zlota Babba, hoc eſt, Anus aurea dicitur: anûs enim præ ſe fert formam. Eſt promontorium à ſpecie quam refert, Naſus ſacer appellatum, in finibus Finlappiorum.* Montes nonnullos triremis figuram, alios hominem equo inſidentem, quoſdam hominem ceu Bacchum dolio inſidentem mentientes ſe vidiſſe aſſerit Kircherus. Innumera hujuſmodi ſpectacula alibi reperiri, nullus dubito. Multa quoque refert ac depingit *Aldrovandus* in Muſeo Mineral.

Repræſentatio fortuita imaginis B. Virginis in Chile.

Omnem fidem aut admirationem ſuperare videtur id, quod Romæ narravit P. Athanaſio Kirchero, ut ipſemet loc. cit. teſtatur, P. Alphonſus Doualle Procurator Provinciæ Chilenſis, dum Romæ negotiorum causâ verſaretur, de mira quadam hujus generis imagine apud Chilenſes ſpectabili. Locus eſt ad Mare

Auſtrale

Digitized by Google

Auſtrale (vulgo del Zur) dictus Arauco, ubi mons ſmaragdis, turcheſiis, ſimilibusque pretioſis lapidibus ita refertus eſt, ut eminus ſe variorum hujusmodi lapidum nativo ſplendore depictum non ſine intuentium voluptate ſpectandum præbeat. In hujus montis concavo, ex certo tamen & conſtituto loco, Imago Beatiſſimæ Virginis Mariæ cum Filio in brachiis tantâ colorum varietate depicta cernebatur, ut nemo ferè id ludentis Naturæ opus eſſe perſuadere ſibi poſſet, ſed omnes apparitionem divinam eſſe mordicùs tenerent. Mirum enim videbatur indigenis ſpectaculum, cùm illud non niſi ex certo loco ſeſe conſpiciendum præberet; à quo ſi receſſiſſent, evaneſcebat figura, & præter rupes & præcipitia nihil ampliùs apparebat. Locus itaque dictus cum tempore mirum in modum frequentari cœpit, & fama dicti ſpectaculi ad Patres quoque Societatis noſtræ iis in regionibus pro Barbarorum converſione degentibus pervenit; qui rem penitùs examinaturi Araucum ſe contulerunt, opusque inſpexerunt curioſiſſimè; at non ut ſimpliciores exiſtimabant, apparitionem divinam, vel repræſentationem miraculoſam, ſed meram eſſe projectionem opticam, in oculos fortuitâ lucis & umbræ commixtione, lapidum & colorum proportione expreſſam, ſub effigie fœminæ filium brachiis ſtringentis incurrentem repererunt. Nè tamen devotio populi erga Deiparam hoc tam mirifico ſpectaculo concepta impediretur, ad locum illum quotannis ſolennem proceſſionem, tanquam ad locum devotioni Deiparæ divinâ providentiâ deſtinatum, inſtituerunt. Quam quidem devotionem minimè Deo Deique Matri ingratam fuiſſe, eventus docuit: nam maximis paulatim prodigiis ita clarere cœpit, ut jam toto illo novo Orbe vix celebrior locus habeatur.

CAPUT II.

De Paraſtaſi Artis, ſeu de miris repræſentationibus ab Arte factis.

Iners eſſet Ars, ſi Naturam nõ imitari modò, ſed ſuperare etiam, ut aliis in rebus multis, ita & in paraſtatica quoque fraude, tam jucundâ, quàm innoxiâ, conaretur. Vidimus ludentis Naturæ artificium in variis ſimulacris aëri, lapidibus, plantis, rupibus, imprimendis. Videndum nunc, qui eadem artificio fieri queant humano, præſertim in aëre, & in montium, camporum, vallium, hortorum diſcontinuis ſuperficiebus. Qui verò idem fieri queat in lapidibus, plantis, & animalibus etiam, dicemus in Magia Plaſtica, quò res hæc propriè ſpectat.

PARASTASIS I.

Spectrum aëreum, Morganæ Rheginorum æmulum, artificioſè exhibere.

Morganam Rheginorũ artificioſè exhibere docet Kircherus.

PRimus, quod ſciam, qui ſuprà dictam Rheginorum in Freto Mamertino Morganam graphicè, doctè, eleganter, & prolixè deſcripſit, cauſaſque illius indagavit ſolerter, & invenit feliciter, fuit, vir doctiſſimus *P. Athanaſius Kircherus*, Naturæ (liceat ſine invidia dicere) ſolertiſſimus Interpres: primus ille idem, qui ad Naturæ æmulationem Arte id exhibere tentavit leviter, & exhibendi pleniùs atque perfectiùs modum præſcripſit, Artis Myſta verè Panurgus. Illis ipſis ergo verbis, quibus rem indicat veriùs, quàm explicat lib. 10. Artis Magnæ Lucis & Umbræ par. 2. cap. 1. Paraſt. 2. artificium referam, quo lucis & umbræ beneficio ſpectrum Rheginorum Morganæ ſimile exhibere valeamus.

Fiat igitur ciſta oblonga ferrea, in modum canalis incurvata. Deinde in ciſtam repones carbones ſeleniticos, ceſpites antimonio turgidos, aliaſq; glebas in materiam vitream reſolubiles (Chymici hîc me intelligunt) ſubiectoq; canali igne carbones tam diu urantur, donec maxima fervore

Digitized by Google

fervore atque igne concepto candeant. Hoc peracto, è regione canalis nigri coloris cortina extendatur. Deinde aquam ex variis vitriolorum & ſalium ſpeciebus compoſitam præparatam habeas; quam mox ubi carbonibus accenſis affuderis, ecce (mirum dictu) tanquam in lucidiſſimo ſpeculo ex conſtituto loco ſimulacra, infinitâ quadam colorum varietate referta, & ſpeculari vapore ad oculum reflexa, vel ad ipſam Naturæ in Morgana Mamertina operantis invidiam, ſumma cum voluptate attonitus intueberis, opacante cortinâ vitrei vaporis diaphaneitatem; unde obiectarum rerum in conſtitutum locum reflexio tantâ colorum varietate ex ſalium ſeminario erumpet, ut in rebus humanis nihil pulchrius videri poſſe cenſeam. Res tamen ut optimè inſtituatur, chymicum magiſterium requirit, & ingenium dextrum. Proſequitur Kircherus.

Ex hoc unico experimento, tam inſolentis phaſmatis in Freto Mamertino ſtatis temporibus illuceſcentis rationes & cauſam ita ad oculum amicis demonſtravimus, ut nemo eſſet, qui de tam inviſi effectus cauſa ampliùs in ullo dubitare fuerit auſus. Non ampliùs hîc progredior; rem tantùm acutis ingeniis inſinuaſſe ſufficiat. Certè qui hæc penitiùs ſcrutatus fuerit, ea Naturæ ope in exhibitione rerum ſe demonſtraturum ſciat, quæ nullus animo concipere poſſit; ſpeculô inquam, omnes Naturæ vias longè excedente. Neque tamen quiſquam ſibi perſuadeat, omnem vaporem ad huiuſmodi exhibenda idoneum eſſe: hoc enim falſum inde patet, quòd non ubiq; locorum, ubi vapores elevantur, optatos ſucceſſus negotium habeat; ſed in iis ſolùm locis, quos & ſitus loci, & vaporis proprietas particularis ad hæc exhibenda aptos fecerit. Pari ratione non omnis vapor arte procuratus, ſed is tantùm ad exemplar Naturæ inſtitutus, qualem jam indicavimus, huic Paraſtaſi aptus erit. Negotium igitur non quamvis, ſed chymicam manum, uti dixi, ut effectum ſuum ſortiatur, requirit. Hactenus Kircherus.

COROLLARIUM.

E*X hoc machinamento colligit* Kircherus, *flatu ſolo, vaporiſq; motu, innumera exhiberi poſſe, humano ingenio prorſus paradoxa; quæ Lectori curioſo, machinatoriq; ſagaci ulteriùs expendenda relinquit, contentus in tanta rerum dicendarum multitudine & varietate, multa paucis tantùm inſinuare.*

PARA-

PARASTASIS II.

Rupes in montibus ita accommodare, arbores plantasque in vineis & hortis artificiosâ quadam culturâ ita diſponere, ut è conſtituto loco certam figuram referant, extra verò illum locum nihil ſimile exhibeant.

Repræſentationes artificioſa varia.

DInocrates Architectus, *Vitruvio* teſte lib. 2. in Præfat. Alexandro Magno promittebat, ſe Athon montem formaturum in ſtatuæ virilis figuram, quæ manu lævâ teneret ampliſſimam Civitatem, dexterâ pateram, quæ exciperet omnium fluminum, quæ ſunt in eo monte, aquam, ut inde in mare profunderetur. Memini etiam me audire Romæ *à P. Martino Martini* è Sinarum regno reduce, & legitur in Atlante Sinico ab ipſo nuper edito, Sinarum quendam Imperatorem, ut divitiarum ſuarum abundantiam oſtentaret, montem ſaxoſum ingentem in ſtatuæ virilis formam exſcindi curaſſe. Non id hîc ut fiat, agimus, ſed aliud quid longè faciliùs, & minorum ſumptuum, non tamen minori admiratione dignum, docemus, qua nimirum ratione Principes, aliique viri locupletes, queant ex Opticæ Paraſtaticæ præceptis, accommodare in montibus rupes, diſponere in hortis, ac viridariis, aut campis arbores ac plantas, tam ichnographicè, quàm orthographicè, ac ſcenographicè, ut ex certo ac deſtinato loco figuram ſubitam repræſentent, ſi verò ex alio loco inſpiciantur, evaneſcant omnia, & non niſi confuſam rerum congeriem exhibeant.

Repræſentatio artificioſa in montibus.

Ad rupis igitur aut montis in deſideratam paraſtaſim accommodationem quod attinet, poteſt ea fieri ope Inſtrumenti Meſoptici, de quo in præcedenti Lib. Parte 1. cap. 2. & ſeqq. ſæpius jam tractavimus; ſi nimirum aut in velo diaphano dicti Inſtrumenti ruditer depingas, & craſſioribus coloribus exprimas præcipua lineamenta imaginis, quam paraſtaticè in diſſitam rupem

aut

aut montem proijcere deſideras, cuiuſmodi eſſe poteſt v. g. Aquila Imperialis, aut ſimile quippiam: deinde Inſtrumentum in eo loco ſtatuas, in quo paraſtaſis in oculos incurrere debet, & applicato oculo ad foramen oculare G tigilli FG convenienter erecti, dirigas radium opticum iuxta præcipua lineamenta coloribus in velo expreſſa, notesque loca in diſſita rupe aut monte, ad quæ radius opticus terminatur. Si enim iuxta notata loca convenienter partes alias exſcindas, alias complanes, alias adiicias, & pro rei exigentia ramos, ceſpites, trabes, ſimiliaque additamenta apponas; habebis deſideratam paraſtaſin perfectam, quæ non niſi ex eo loco, in quo Inſtrumentum Meſopticum ſtationem firmavit, apparebit. Vide Fig. III. Iconiſ. IV.

Idem obtinebis, ſi in aſſere aut tabula depingas rudıter imaginem, & partes impertinentes abſcindas, relictas verò, ubi opus fuerit, exſcindas, atque hoc ſceleton Inſtrumenti feneſtræ, peplo exempto, imponas, ac juxta eius extremitates ac per foramina radium opticum dirigas in locum electum. *In campis & hortis.*

Ad artificioſam & paraſtaticam arborum, plantarum, vitiū, florum, aliarumque ſimilium rerum diſpoſitionem in horto aliquo, aut campo quod attinet, procedere potes vel modo jam dicto per radij optici directionem ac terminationem in ſubiectum ex altiori aliqua feneſtra, porta, colle hortum, campumvè; aut per extenſionem fili ad oculare foramen G alligati, & iuxta imaginis in aſſere exciſæ, & Inſtrumenti feneſtræ accommodatæ, extremitates aut foramina uſque ad ſubiectum hortum, ſi non ſit nimium diſſitus, protracti. Si enim iuxta deſignata in horto puncta vel radio, vel filo, plantes arbores, & alia ſimilia; habebis figuram prototypo prorſus ſimilem, ſi ex eo loco inſpiciatur, ex quo Inſtrumenti ope dicta loca notaſti; extra verò dictum locum nihil ſimile apparebit. Sufficit autem primaria tantùm puncta delineationis in Inſtrumento factæ deſignari in plano hortorum. Fortaſſis etiam noctu eadem lineamentorum deſignatio in horto aut campo fieri poteſt per dictum Meſopticum Inſtrumētum ope lucis & umbræ, ſi lumen applicetur ad foramen diopricum

G, & notentur in horto umbræ ab opaca imagine Inſtrumenti incluſæ projectæ, & lux per rimas ac foramina eiuſdem exciſæ imaginis propagata; & iuxta luces & umbras notentur loca, in quibus deinde plantentur arbores, aliaque diſponantur pro rei exigentia. Procurandum autem, ut lumen foramini G appoſitum ita coarctetur, ut ad planum horti non perveniat niſi per imaginis exciſæ rimas ac foramina; ſic enim meliùs ibidem notari poterunt projectæ per dictas rimas ac foramina lucis veſtigia, & opacatarum imaginis partium umbræ erunt denſiores.

ANNOTATIO.

De Campo Ἀνθρωπομόρφῳ.

Campus anthropomorphus Romæ in tabula depictus.

Non ſolùm in campis, aliisque planis magnis, paraſtaticæ delineationes fieri poſſunt ex arte hactenus tradita, ſed in parvis etiam, & non longè diſſitis à loco, ex quo vt appareant, aſpici debent. Atque hac arte crediderim delineatum fuiſſe campum illum ἀνθρωπόμορφον quem memini me ſæpe vidiſſe Romæ in horto, ni fallor, Cardinalis Montalti à Sixto V. ſummo Pontifice prope thermas Diocletianas magnificentiſſimè conſtructo, depictum in tabula, vt apparet, lapidea duorum circiter palmorum longitudinis ac latitudinis, & ſuſpenſa in pariete cuiuſdam conclavis inter alias pretioſiſſimas picturas. Hæc tabula ſi directè aſpiciatur, nil niſi montes, vrbes, valles, rupes, flumina, lacus, arbores, hominum & animalium ſimulacra, verbo amœniſſimum & artificioſiſſimè depictum campum refert: ſi verò è latere & ex certa diſtantia aſpiciatur, humani vultus imaginem frondibus coronatam repræſentat, ſummâ intuentium admiratione ac voluptate. Dictam imaginem artificioſiſſimè delineari & in æs incidi curavit P. Athanaſius Kircherus, & habetur in Arte Magna Lucis & Vmbræ Iconiſmo XXVIII. in medio, vbi eundem effectum præſtat, quem in dicto horto præſtare diximus. Si enim cominus & ſecundùm longitudinis baſim LM *inſpiciatur, repræſentat campum montibus, vallibus, fluminibus, domibus, aliisq; ſimilibus rebus exornatum; ſi autem eminus ſupra baſim* MD *rectà inſpiciatur, ſtatim humanæ figuræ imaginem oculis intuentis obiicit. Si imagini convenientes colores adderentur, meliorem longè effectum præſtaret. Sed en eius typum.*

Vide Fig. I. Iconiſ. XIII.

CO-

COROLLARIUM.

Ex his patet, qua ratione in hortis Principum artificioſa inſitione plantarum & arborum exhiberi ſpectanda ex determinato ſolùm loco poſſint arma Principis, aut eiuſdem effigies, animalium figuræ, topographia arcis, regionis integræ chorographia, & ſimilia alia. Item quomodo vrbs poſſit conſtrui, quæ ex edito loco certam aliquam figuram referat. Plura curioſus Lector excogitare poterit.

PARASTASIS III.

Columnas in æde itâ diſponere, ut procul rectæ appareant, acceſſu verò diſſipari ac diffringi videantur, & horrorem inanem incutiant opticas fallacias ignoranti.

P. *Franciſcus Aguillonius* lib. 4. Optices agens de fallacijs aſpectus circa motum & quietem, explicat Propoſit. 142. cauſam, cur navigantibus videatur navis, quâ vehuntur, ſtare, cœtera verò quæ ſtant, moveri. Quâ occaſione explicat veteris cuiuſdam fabellæ commentum. In Ponto Euxino, *teſte Plinio* lib. 4. cap. 13. duæ ſunt Inſulæ, Syndromites dictæ, quas & Cyaneas alij, alij Symplegades nuncuparunt. Has Poëtæ in ipſo Ponti ingreſſu committere inter ſe fabulati ſunt. Eam ob rem & Planetas nonnulli eas appellarunt, ſicut idem Plinius eſt auctor lib. 6. cap. 12. tanquam πλαγκτὰς πέτρας, errabunda ſaxa. *Quoniam*, ut Plinij verbis utar, *parvo diſcretæ intervallo ex adverſo inuentibus geminæ cernebantur, paulumq́ deflexâ acie coëuntium ſpeciem præbebant.* Nimirum quia navigantes ad ipſas movebantur, & ex organi viſivi motione ipſas, non ſe, moveri exiſtimabant, & confligantium in morem congredi arbitrabantur. *Inſulæ Syndromites.*

His ſubiungit Aguillonius, poſſe haud abſimili errore ita decipi viſum, ut rerum ſiniſtrè acceptarum imagines hominum animum faciant penitus cohorrere: quod quidem in certi generis ædificiis evenire neceſſum eſt, inquit, etiam prudenti viro, & rerum opticarum perito. Artificium proponit ipſemet his verbis.

Digitized by Google

Ædificium, in cuius ingreſſu columnæ committi videntur.

Statue tibi ædem, cuius in primis partem imam parietes toto ambitu cingant crebris angulorum flexibus infracti. Ex his deinde fornix aſſurgat totidem angulis curvatus, qui in progreſſu in alias atq; alias planarum partium commiſſuras diſtrahatur. Tum finge in ſingulis partibus planis columnas ſingulas, quarum pars ſuperior ſupra parietes in fornicis ſuperiecti inclinatas partes procurrat, eo tamen modo, ut in ædis limine ſtantibus columnæ omnes appareant rectæ: id quod hac ratione effici facilè poteſt, ſi angulorum omnium utraq; linea aſpectu recto, velut è diametro oculis obijciatur: cæteri deniq; ordines qui columnis imponentur, ita per ſingulorum planorum inclinationes duci intelligantur, ut qui ex eodem ædis limine in altum ſuſpiciunt, eos inferiorum partium ſeriem proſequi arbitrentur. Rebus ita comparatis, illud eveniet profectò, ut ædem deinde concitato gradu ingredienti tibi omnes eæ columnarum partes, quæ ſupra parietem in fornicem excurrunt, prorsùm aliæ, aliæ retrorsùm labi, ac ipſi etiam ſuperiores ordines pariter diſtracti inopinatâ ruinâ decidere videantur, & caſu te elidere repentino. Nimirum qui ex ædis limine ſpectati anguli rectarum linearum ſpeciem mentiebantur, alio de loco inflexi eſſe deprehenduntur; quo fit, ut quæ ſtare antè credebantur, mox ſolutâ compage ruere ſubitò omnia exiſtimentur. Hæc Aguillonius. Res eſt digna, quam Principes in ſuis ædibus hortenſibus, quò animi levandi causâ concedunt, & hoſpites adducunt, executioni mandent.

PARASTASIS IV.

Per ſpecies in locum obſcurum immiſſas quidlibet repræſentare.

Specierum in locum obſcurum immiſſione quidlibet repræſentare.

SUprà Lib. 2. Præluſ. 3. fusè propoſuimus Experimentum illud jam tritum, & omnibus notum, quo ſpecies rerum externarū intromittimus in locum obſcurum, per exiguum foramen, adhibito etiam vitro lenticulari, ut clariùs atque nitidiùs imagines rerum formentur. Hîc notabimus nonnulla circa idem Experimentum ibidem omiſſa; ac deinde modum præſcribemus, quo quidlibet etiam loco obſcuro, & quovis tempore, repræſentare poſſimus:

ſimus; per dictum enim Experimentum non niſi certa ac determinata objecta ante locum obſcuratum poſita, nec niſi interdiu, repræſentare poſſumus.

Notandum ergo primò, eò mirabilius & jucundius videri inexpertis Experimentum, quò occultiùs exhibetur, ita ut nec foramen, nec vitrum foramini inſertum conſpiciatur. Occultabitur autem foramen & vitrum, ſi intra obſcurum conclave in mediocri diſtantia ante foramen ponatur tabula tantæ altitudinis, ut auferat quidem foramen ab aſpectu adſtātium ſpectatorum, ſpecierum tamen immiſſionem in planum candidum oppanſum non impediat. Poteſt etiam è regione foraminis in loco obſcuro fieri receptaculum quoddam in modum cubi, aut parallelepipedi concavi, cuius duo lateralia plana ſint opaca, planum verò foramini oppoſitum ſit obductum chartâ candidâ, & valde tenui ac tranſparente, habeatq; veram à foramine diſtantiam, ad ſpecies ritè & clariſſimè excipiendas proportionatam, quæ diſtantia pro varia vitrorum foramini inſertorum convexitate varia eſſe debet; aliam enim diſtantiam requirit vitrum quod eſt ſegmentum majoris ſphæræ, & aliam vitrum quod eſt ſegmentum ſphæræ minoris. Hoc peracto, ſimulacra rerum forinſecus per ſuas ſpecies in chartam albam ac tenuem radiantes tranſparebunt per chartam, & velut in tabella depicta videbuntur ab adſtantibus, oculo poſt chartam poſito. Verum tamen eſt, non ita nitidos ac vegetos apparere colores poſt chartam, ſicut ante chartam poſito oculo apparent.

Notandum ſecundò, hoc artificio in cubi papyracei poſtica & tenui charta poſſe in loco obſcuro repræſentari venationes, hominum & animalium certamina, & formarum quarumcunq; ludicrarum, aut terribilium apparitiones, ſi earum rerum imagines ex charta craſſa, aut alia materia exſcindantur, aliavè ratione efformentur, & extra foramen dextrè ac latenter applicentur, cum debitis geſtibus. Et quidem ſi dictæ imagines invertantur, apparebunt earum ſimulacra in ſitu recto in obſcuro loco. *P. Athanaſius Kircherus* teſtatur lib. 2. Artis Magnæ Lucis & Umb. Par. 1. cap.

Species rerū repræſentare in cubo papyraceo.

I. Cap. 5. ſe hac methodo vidiſſe exactiſſimè repræſentatam Chriſti Domini noſtri crucifixionem; & à magni nominis viro oculato teſte intellexiſſe, fuiſſe eâdem methodo Rudolpho II. Imperatori repræſentatos ab inſigni Mathematico omnes prædeceſſores Cæſares à Julio Cæſare uſque ad Carolum V., & quidem rectâ ſpecie, & ita ad vivum, ut quotquot præſentes fuerunt, id magicâ arte, aut necromanticâ adjuratione fieri putaverint. *Joannes Baptiſta Porta* lib. 17. Magiæ Natural. cap. 6. ait, ſe hoc artificio (quod magni æſtimat, quia ſuo tempore nondum evulgatum erat, licet de eo exactiſſimè tractet *Daniel Barbarus* in ſua Perſpectiva Italico ſermone ſcripta,) exhibuiſſe in cubiculo venatus, hoſtium prælium, & alia præſtigioſa, admirantibus amicis, taliq; illuſione gaudentibus, quos naturalibus & optices rationibus adductis vix ab opinione de præſtigiis concepta removere valuit, etiam artificio aperto. Simile quid in Principum recreationem moliri poteris, ſi è regione foraminis in plano à Sole illuminato diſponas ſylvas, montes, flumina, animalia omnis generis ex ligno aliavè materia conficta, aut pueris animalium larvas adſuas, qui è latebris erumpant, & in venatorum retia incurrant, adhibito etiam ſonitu tubarum, buccinarum, & cornuum, &c.

Dæmonis imagines in loco obſcuro repræſentare.

Hac eadem arte, inquit *Aguillonius* lib. 1. Propoſit. 24. *plebem imperitam circumvenire ſolent vani quidam præſtigiatores, qui ut ſe Necromantiæ peritos oſtendant, cuius vix nomen ſciunt, jactant ſe poſſe Dæmonum ſpectra ab inferis evocare, & adſpectantium oculis ſiſtere. Introducunt illi curioſos rerum occultiorum in obſcurum conclave, quò nullum omnino lumen adſpirat, niſi tantillum, quantulum exilis vitri orbis immittit. Ibi ſilentio ſeverè indicto, ſimulatisq; myſteriis rerum ac verborum, atq; adeo expectatione ipſâ, dæmonem mox adfuturum denuntiant. Interea clanculum de eorum ſodalibus unus dæmonis perſonam induit, qua is vulgò pingi ſolet, vultu horrido ac monſtroſo, cornibus è fronte ſurgentibus, lupinâ pelle & caudâ, manicis calceisq; ungulatis; tum is foris meditabundus eo obambulat loco, ex quo ſuus & color, & figura per vitreum orbem in conclave transfundi poteſt. Rebus ita callidè comparatis, ſilentium ſeveriùs imperatur, quaſi proditurus quiſpiam ſit è machina*

china Deus. Hic pallere alij, alij ſudare metu rei eventuræ. Profertur chartacea tabula, opponiturq́ radio luminis in conclave immiſſi. Prodit in ea dæmonis ſimulacrum obambulantis ſpecie; cernunt timidè, intuentur, contemplantur. Ita rudes illi homines, ut umbram videant hiſtrionis, operam perdunt & pecuniam.

Notandum tertiò, quia illarum tantùm rerum ſimulacra in obſcuro loco videri poſſunt, quarum ſpecies per rectam lineam per foramen & vitrum ingredi, & in oppanſam candidam chartam appellere poſſunt, ideoque objectorum è lateribus foraminis extrà poſitorum ſimulacra videri minimè poſſunt, niſi & ipſis foramen ac vitrum obvertatur; expedit vitrum in tubum chartaceum coniformem includere, & tubum foramini ita inſerere, ut verti in quamlibet partem dextrorſum ac ſiniſtrorſum poſſit: ſic enim nullo negotio, ſi opus fuerit, obverti poterit vitrum objectis etiam è latere poſitis, ut ſpecies rectà per ipſum ad chartam uſque allabi queant.

Cubum papyraceum ad rerum ſpecies repræſentandas.

Vide Fig. II. Iconiſ. XIII.

His ita notatis circa commune ac vulgatum jam Experimentum, ut res quaſcunque, & quocunque in loco, etiam in foris, in plateis, in campis, in hortis, exiſtens, repræſentare quovis tempore poſſis; conſtrue ex tigillis ligni leviſſimi, & bene exſiccati, machinam A B C D E, in formam alicuius cubi aut parallelepipedi cancellati, cuius quatuor vacua erecta latera telâ, aut chartâ craſsâ atque opacâ obducito; in ſingulis verò lateribus relinque exiguum foramē vitro lenticulari inſtructum, ut ſpecies rerum extra poſitarum irradiare per ipſum poſſint. Intra cubum hunc concavum ſtatue alium cancellatum cubum aut parallelepipedum F G, mundiſſimâ ac ſubtiliſſimâ papyro obductum, cuius latera tantum à lateribus exterioris cubi diſtent, quantum requirit legitima ad ſpecies rerum quàm optimè repræſentandas proportio.

Hæc machina in centro G utriuſque fundi habeat foramen adeo amplum, ut hominem introadmittere poſſit. Si jam in foro, aut in campo, aliovè quocunque loco, rerum circumpoſitarum imagines repræſentare cupis, aut tibi, aut aliis; ſtatue

Machi-

Machinam ſupra fulcra, & per foramen G inſinuate, aliumvè, vel penitus, vel ſaltem pectore tenus, & hiantes meatus ſtrophiolo aliavère obtura, nè minimum luminis per foramen G ingredi poſſit. Aperi deinde feneſtellas quæ foramina cum vitris contegunt, & ecce mox in momento omnium rerum circumſitarum ſimulacra in interioris cubi papyraceis lateribus apparebunt, cum omnibus coloribus, motibus, & geſtibus. Similem machinam vidit P. Athanaſius Kircherus aliquando in Germania, ſummâ ſuâ voluptate, ut teſtatur ipſe lib. 10. de Lum. & Umb. par. 2. cap. 4.

ANNOTATIO.

Cubi papyracei ope quidlibet ſcenographicè delineare.

Machina hæc inſignem uſum habere poteſt in palatiorum, caſtellorum, hortorum, camporum, aliorumq; objectorum orthographicis ac ſcenographicis delineationibus, juxta quemcunque ſitum ſeu obverſionem dictorum objectorum, directum dico, aut obliquum, & in quacunq; proportione magna aut parva. Si enim colloces machinam ante objectum opticè delineandam, & ita illi obvertas, ut imago objecti in interioris cubi papyro pellucida ſitum deſideratum habeat, & juxta diſignationem à ſpeciebus factam in charta pingas; habebis rem perfectiſſimè depictam ſecundùm omnes Opticæ ſeu Perſpectivæ regulas.

Poteſt Machina fieri maior & minor, prout placuerit. Poteſt etiam internus cubus omitti, & in uno ſolo latere cubi externi foramen cum vitro inſerto fieri, oppoſito verò lateri charta munda obduci, in proportionata diſtantia. Sic enim inſerto per foramen G capite videbis rerum ſpecies in charta munda depictas. Hac ratione quidam in Hiſpania conſtruxerat machinulam tam exiguam, ut ſolus infra brachium circumferret ipſam pallio tectam, exibatq; ad campos, & arborum, hortorum, pratorum, montium, & fluminum ſpecies intromittebat, & delineabat, uti Romæ ob oculato teſte audivi.

Non tamen eſt neceſſe caput intromittere, ſed ſufficit per foramen parvum non procul à vitro factum introſpicere. Ego duos cubos feci unum intra alterum, quorum externus fundo, internus operculo carebat, & hic intra illum intrudi, & extrahi ad neceſſariam diſtantiam poterat. Uſus meliora docebit.

Quò machina fuerit propinquior objecto irradianti, eò minor apparet eius imago in charta; quò verò remotior fuerit, eò maior imago evadit, licet non ita nitida, & clara. In utroq; tamen caſu ſervanda eſt debita diſtantia, quam ipſa experientia docebit.

Eâdem machinâ uti poteris noctu ad præſentiam ſufficientis luminis, ſervando tamen ea quæ ſequuntur.

PARASTASIS V.

Rerum imagines in obſcuro loco repræſentare candelarum lumine.

Pinge imaginem, quam repræſentare cupis, in charta tenui, colore quocunque; pictam & ſiccatam tinge oleo, ut charta fiat omnino pellucida & feneſtellæ alicui è quatuor tigillis confectæ include, ut charta maneat extenſa & ſine rugis aut plicaturis. His peractis, claude cubiculum ut nullum lumen ingredi poſſit, & in janua aut valvis feneſtræ alicuius fac exiguum foramen, & ante foramen ſtatue imaginem feneſtellæ incluſam, in ea à foramine diſtantia, quam experientia te docebit: mox pone lumen ante imaginem, ita ut imago ſit inter lumen, & foramen januæ. Lumen igitur per chartam pellucidam oleo perunctam translucens, irradiabit per foramen, ſecumque deferet imaginis & colorum ſpecies. Si igitur intra obſcurum cubiculum oppoſueris foramini in debita diſtantia planum aliquod candidum, excipiet id imaginis ſimulacrum cum omnibus coloribus, non ſecus ac quando ad præſentiam Solis ſimile capitur Experimentum.

Repræſentare res in loco obſcuro ope luminis candelarum.

ANNOTATIO.

Ante multos annos cùm huius rei experimentum in Sicilia feciſſem, venit ad me quidam qui magnus ſibi videbatur Mathematicus & Ingenierus, ut Itali vocant, querebaturq; de huius Experimenti à ſe tentati infelici ſucceſſu. Sed cùm procedendi modum examinaſſem, deprehendi eum lumen inter imaginem & foramen collocaſſe, cùm tamen, ut dixi, collocari debeat ita ante imaginem, ut hæc media ſit inter lumen

& foramen. Eò tamen meliùs & vegetiùs apparebit in oppanſo candido campo ſimulacrum, quò vegetiores fuerint colores imaginis, & copioſius lumen adhibitum.

COROLLARIUM.

Cryptologia ope luminis.

Ex his colligitur I. quâ ratione poſſit quis alteri in ſeparato cubiculo, & ſolo parieti diſcreto exiſtenti, occultos animi ſui conceptus, in charta legendos tranſmittere. Colligitur II. quomodo ea omnia, quæ per Solem repræſentantur in obſcuro cubiculo, poſſint etiam repræſentari per lumen candelarum ac lampadum in alio contiguo cubiculo accenſarum, dummodò caveatur ut lumen non feriat directè foramen per quod ſpecies intromitti debent.

PARASTASIS VI.

Rerum quarumlibet imagines in fundo oculi repræſentare.

Repræſentatio rerum in fundo oculi exempti ex animali.

Accipe oculum tauri, aut alterius cuiuſdam animalis grandioris, vel etiam hominis, ſi alicuius anatomiæ inſtituendæ occaſio fuerit. Debet autem oculus eſſe recens, hoc eſt, ex animali recenter occiſo erutus. Hunc oculum diligenter lava, & à poſteriori parte pupillæ oppoſita, eò uſque tunicâ craſſiore denuda, reſectis identidem partibus craſſioribus, donec humor vitreus ex illa parte perlucere incipiat. Hoc peracto, oculum foramini cuidam ita imponito in oſtio aut feneſtra alicuius cubiculi facto, ut pars anterior pupillam continens foras vergat extra cubiculum, pars verò poſterior denudata vergat intus: deinde cubiculum penitus obſcura, omni lumine excluſo. His etiam peractis, ſi objecta ante oculum extra cubiculum poſita ſint benè illuminata, videbis illa per pupillam & omnes oculi humores radiantia, in fundo oculi denudati ſpecies ſuas unà cum coloribus ita exactè exprimere, inverſas tamen, ut penicillo depicta videãtur. Experimentum fecit primò Romæ inſignis quidam Anatomicus, à quo id didicit *P. Kircherus*, & ſimiliter fecit, uti & *P. Scheinerus*,

rus, *P. Zucchius*, aliique, (ut diximus ſuprà lib. 2. in Prælud. Opticis, Præluſ. 3.) inter quos fuit P. noſter Georgius Rihelius Matheſeos in Moguntina Univerſitate olim Profeſſor.

PARASTASIS VII.

Objecta qualibet in tenebris exhibere ſpectanda, omni prorſus lumine excluſo.

JOſephus Bonacurſius, Vir nobilitate, doctrinâ, & vitæ probitate Romæ celebris, & mihi optimè notus, cùm aliquando de lucis natura, reconditioribúſque effectibus ejus diſſereret cum P. Athanaſio Kirchero, aſſeruit inter alia, experimento ſibi conſtare, fieri poſſe, ut quiſpiam in tenebris objecta non ſecus ac in media luce conſtitutus videret; totumque experimentum à ſe factum ingenuè expoſuit. Paradoxi inſtar res primò habebatur; at poſtquam rationes adduxit ſuæ aſſertionis, ſtatim apparuit minimè fallax eſſe, quod tam probabili fundamento niteretur. Experimentum igitur & ipſe Kircherus aggreſſus, deprehendit non tantùm rei veritatem, ſed cauſas profundiùs rimatus comperit, multa in eo latere, quæ ingens lumen Opticæ facultati præbere queant, & multarum difficultatum enodationem. *Videre colores in tenebris.*

Experimentum propriâ induſtriâ ita auſpicator. In loco quodam qui perfectiſſimè claudi poſſit, ita ut nulla ex parte aliquid lucis affulgeat, relinque feneſtram chartaceam; in eaque imagines quaslibet, vel potiùs umbras tantùm rerum depinge; ſit autem feneſtra illa Soli obverſa, ut ab eò perfectè illuminari poſſit. Hoc peracto, fixis oculis chartaceam feneſtram, & in ipſa depictam imaginem intuere tamdiu, donec fundus oculi lumen & imaginem perfectè imbiberit. Claude deinde feneſtram, & in tenebroſo loco pone ob oculos chartam candidam; videbiſque in ipſa charta veluti auroram quandam conſurgentem, & croceo primùm colore, deinde rubro, mox puniceo, demum omni ferè colorum genere depictum orbem, ac veluti Iridem quandam pulcherrimam: deinde intuebris figuram feneſtræ *Experimentum Bonacurſii.*

 inver-

Digitized by Google

inverſam; quæ tandem in cæruleum colorem pulcherrimum rubro intenſo mixtum degenerabit. Imago verò in lucido circulo, modò nigra, modò flava, ſubinde recta, & ſubinde inverſa comparebit Omnia denique in denſiſſimam umbram tandem vergent, & conſumptis ſpiritibus in oculo, ſpeciebusque cum lumine ibidem antea receptis evaneſcentibus, imago origini ſuæ, id eſt, tenebris reddita, oculos ſubterfugiet.

Experimenti ejusdem cauſa. Hoc eſt Experimentum; quod omnes curioſos Naturæ indagatores obſervare jubet *Kircherus* lib. 2. de Lum. & Umb. par. 2. cap. 1. Circa quod ipſe inquirit, quomodo eveniat; & ait, lumen & ſpecies rerum per pupillam intra oculum receptas imbibi in fundo oculi, & aliquamdiu perſeverare; non ſecus ac lumen imbibitur intra lapidem phoſphorum in agro Bononienſi repertum (de quo ſuo loco agetur) & in eo aliquamdiu perſeverat, adeo ut in tenebris etiam inſtar carbonum accenſorum luceat. Cùm autem pupilla oculi, quæ in luce exiſtens conſtricta erat, in tenebris dilatetur; fit ut imago, quæ adhuc in fundo oculi depicta perſeverat, per dilatatam pupillam in oppoſitam chartam candidam radiet, ibidemque ſe ſpectandam præbeat, inverſam tamen, prout in ipſo oculi fundo inverſa eſt. Sit enim chartacea feneſtra CD, in eaque depicta crux AB; & oculus IK intra cubiculum exiſtens aſpiciat eam. Radiabit crux AB uſque ad pupillam oculi conſtrictam L, per radios AL, BL, qui in L decuſſati, pervenient ad fundum uſque oculi, ibidemque depingent crucem OP inverſam, quoniam punctum A radiat in P, & punctum B radiat in O. Claudatur jam feneſtra chartacea CD, & totum cubiculum obſcuretur, atque ante oculum teneatur charta candida EF. Apparebit in ea crux GH, ſitum habens contrarium ei quem in feneſtra CD habebat, hoc eſt, inverſum, & prorſus eundem quem in oculi fundo habet. Hujus rei cauſam eam eſſe dicit Kircherus, quòd pupilla in tenebris dilatatur ad ſpatium v. g. MN, & imago crucis OP in oculi fundo perſeverans radiat per lineas OG, PH, uſque ad chartam EF, ibidemque depingit crucem GH. Atque ex hoc patet, quòd

Vide Fig. III. Iconiſ. XIII.

imago

Digitized by Google

imago quæ in charta candida apparet, non ſit phantaſtica, ſed vera & realis, alioquin non eſſet ratio, cur appareret in ſitu contrario ei, quem in chartacea feneſtra habuit. Quòd autem non ſemper inverſa appareat dicta imago, in charta candida, ſed in principio habeat eundem ſitum quem in feneſtra habet, hanc puto eſſe cauſam, quòd in principio pupilla eſt adhuc conſtricta, ideoq; radii imaginis in fundo oculi depictæ decuſſantur in illa, & radius PI defert punctum P in G, & radius OL defert punctum O in H.

PARASTASIS VIII.

Ut accenſo lumine in obſcuro loco appareant ſerpentes per murum diſcurrentes.

Ex charta leviſſima efforma ſerpentem tortuoſum, coloribus congruentibus depictum, prout figura monſtrat. Infra mentum ubi A, adglutina fragmentum vitri paululùm excavati, aut lamellam aliquam exiguam ſimiliter excavatam. Suſpende ſerpentem ex ferrea virga AB, ut facillimè circumgyrari poſſit, incumbente excavato vitro acumini A virgæ. His præparatis, colloca virgam AB cum ſerpente ſuſpenſo in obſcuro cubiculo, prope murum; & infrà colloca lucernam accenſam; quæ calore & halitibus ſurſum vibratis, in gyrum movebit ſerpentem, umbra verò ſerpentis in muro apparebit, repentis, & aſcenſum tentantis ſpecie.

Repræſentare ſerpentes in muro obſcuri cubiculi diſcurrentes.

Vide Fig. IV. Icon. XIII.

Aliter idem ſpectaculum exhiberi poteſt per intromiſſionem ſpecierum in locum obſcurum, ſi nimirum vel in pariete aut feneſtra aliqua obſcurati cubiculi, aut in uno cubi paraſtatici ſuprà Paraſt. 4. deſcripti latere, fiant multa foramina minuta, & ſibi invicem vicina, extra verò foramina illa ſtatuatur ſerpentis tortuoſi ac repenti ſimilis imago inverſa: hæc enim ubi illuminata fuerit, per omnia foramina ſui ſpeciem trajiciet, & in objectum murum aut planum aliud projiciet.

Qua verò ratione id ipſum exhiberi poſſit ope vitri ſeu criſtalli

Digitized by Google

ſtalli polyëdri, dicemus in Magia Dioptrica c. 4. Paraſtaſi 9. cap. 2. Syntagm. 2. *Guilielmus Pariſienſis* par. ult. de Univerſ. cap. 22. docet, ut ſuprà etiam dixi lib. 1. cap. 9. ſi juncos & paleas humi ſternas in conclavi aliquo, & lucernam de cera & corio ſerpentis ſulphurato accenſam inferas, videri ſerpentes ſaltantes. An quia medium illuminatum tali lucernâ movetur & quaſi ſaltitat, & juncorum palearumque ſpecies per ipſum tranſeuntes eodem motu afficit?

CAPUT III.

De variarum rerum Paraſtaſi ex Joan. Bapt. Porta, aliisque Auctoribus; earumque Diacriſi.

JOannes *Baptiſta Porta* in libris quatuor de Miraculis rerum naturalium, impreſſis Antuerpiæ Anno 1560. lib. 2. cap. 17. varias & prorſus paradoxas enumerat variarum rerum paraſtaſes ſeu repræſentationes; quarum tamen aliquæ in viginti libris Magiæ naturalis, quos multis annis pòſt edidit, & in quibus omnia ferè quæ in quatuor prioribus libris dixerat, repetit, non reperiuntur, ſaltem in editione Lugdunenſi Batavorum Anno 1651. quâ ego utor. Similes paraſtaſes enumerantur in libello quodam qui *Alberto Magno* falſò adſcribitur, quem ego Italico idiomate editum Anno 1652. habeo. Ex his duobus pleraque deſcribunt, & idiotis obtrudunt, *Weckerus* in ſuis Secretis, & alii. Quorum aliqua, quia curioſos & incautos in errorem inducere poſſunt, placuit hîc proponere, & rationibus phyſicis ponderare, ut veritati ſuus conſtet locus.

PARS I. Capitis.

Variæ enumerantur Paraſtaſes.

Præſentationes artificiales va-

DIctum caput 17. libri 2. ex quatuor, quod eſt de ellychniis, eorumque præſtigiis, & quomodo homines equinis, aliorumvè anima-

animalium capitibus videantur, ſic orditur *Porta*. *Diu multumq; cogitavi, vtrum antiquis arcana huiuſmodi ignorarentur, an veritati reſponderent quæ de ijs dicuntur, & ab impoſtoribus promittuntur. Nec parum gaviſus ſum, cùm inter antiquos multos compererim, quibus hæc fuère curæ, præſertim Anaxilao, Plinianæ aſſertioni fidem adhibendo. Nec parum in his inveniendis deſudavimus ad explendam noſtram hiſtoriam; nec ab re fuerit eorum commeminiſſe, & in medium afferre, experientia accommodando. Iis primò aſſueſcat operator, ad alia paulatim deveniens.* His præmiſſis, docet quomodo cubiculum coloratum reddi poſſit per lampadem accenſam, ut omnes adſtantes colore quo volueris, imbuti videantur. Quod etiam repetit lib. 20. Magiæ naturalis, & nos dicemus libro ſequenti in Magia Chromatica Chromatiſmo 7. Subjungit deinde dicto cap. 17. & ſequenti 18. varias, & primo aſpectu valde exoticas paraſtaſes, & inter eas quæ ſequuntur. *ria ex variis Auctoribus.*

PARASTASIS I.

Domum argenteam & luminoſam reddere.

Nigris abſcinde lacertis caudas, & ſtilla è fractura emanans lucida excipiatur; è multis tamen plures adunabis; & papyraceum licium vel ſparteum inficies, & ſi poteris, oleo permiſceto. Sic argenteo colore omne videbis perfuſum. Idem docet *Pſeudo-Albertus Magnus*, addens ſtillas è cauda lacertarum nigrarum abſciſſa cadentes eſſe argento vivo ſimiles; & licium ſucco illo infectum collocari debere intra lampadem novam, atque accendi.

PARASTASIS II.

Ut adſtantes lumini ſine capitibus videantur, efficere.

Aurepigmentum ſubtiliſſimè tritum nova olla ex oleo ſinas ebullire, nec abs re fuerit ſi ſulphur immiſceas, operculo ollæ impoſito, nè crocens evolet vapor; id novâ incendens lucernâ; & adſtantes ſine capitibus & ma-

& manibus videbuntur, oculos digitis comprimendo dum candela accenditur, idque pauliſper videbis ut fieri poterit. Pſeudo-Albertus Magnus ſic habet. *Piglia il ſpoglio d' vn ſerpente, orpimento, e pecegraca, e reupontico, cera nuova, e ſagimento di aſino; deſtrida ogni coſa, e ponile in vna pignata nuova piena d' acqua, e fà bollire al fuoco lento, e laſcia rafreddare, e fanne vna candela; e tutti quelli che ſtaran à quel lume, parerà che ſiano ſenza capo.* Hoc eſt. *Accipe exuvias ſerpentis, auripigmentum, picem gracam, reuponticum, ceram novam, & ſanguinem aſini tere, ac miſce hæc omnia, & pone in ollam novam aquâ plenam, & fac bullire ad ignem lentum; ſine deinde refrigeſcere, & confice candelam; & omnes adſtantes lumini candelæ huius accenſæ, apparebunt ſine capite.*

PARASTASIS III.

Ut lumini adſtantes gigantum formâ appareant, efficere.

DOcet hoc *Porta* lib. 2. ſuprà cit. cap. 18. his verbis. *Aliqui ſolam ſpeciem, quam alchachegni vocant Arabes, delphini pinguedine conficiunt, vnguento macerari, colligi in paſtillos curant, & vaccini ſtercoris flammâ perurunt debili; atque è regione adſtantes majori hominis formâ viſuntur; quod maximè evenit, ſi ſpectantes declivi, ſpectati loco morentur altiori, vt pertingens radius hominis caput ſumma feriat tecti laquearia, eodemque ſpectentur angulo, vt eiuſdem videatur altitudinis; quod adjuvatur medij craſſitie. Sic ſæpe noctu in crepuſculis dubio ſub Lunæ lumine, vel ſub nube latitante, accidit in nemoribus, vbi lupi & animalia cætera montium nemorumq; altitudinem ſuperantes videntur, vt phantaſmata putent. Et homines præambulantes viatoribus luce ſub modica, pedibus terram, capite aſtra pertingere videntur, montium maximè aſcenſu, & cùm propè ſint, milliario ferè diſtare creduntur, tamdiu metum ſub pectore ſervantes, quamdiu Sol adveniens illuſtraverit omnia, nec diſtantia latet. Nè me die quodam itineris longinquitas detineret, maritimum iter inire decreveram; manè autem erat, priusquam diluculaſſet; incerta lux fecit, vt mea ſtatura, quæ hominis perfectam non attingebat, nautæ gigantum ſtaturæ ſimilis videretur; eminentiori eram loco,*

loco, & cimba gubernator ſe tam magnum portare onus inficiebatur, pectusq; cruce muniens clamantem me dereliquit; dumque cauſam excogitarem, ira id mihi & voluptati fuit. Pſeudo-Albertus Magnus ſic habet. *A fare parere gli huomini in forma di Elefanti. Piglia vna ſpecie chiamata alcha chegni, e peſtala, e confettala con alquanto di graſſo di Delfino, e fà di eſſa granelli come di cedro; poi fà fumo di eſſa ſopra il fuoco di ſterco di vacca che ſi mongia, e ſia in caſa ò luogo doue non poſſi vſcire il fumo per la porta, e la caſa di dentro ſia à pie piano, cio è ſul terreno: Imperoche tutti coloro che ſaranno in caſa, pareranno come huomini grandi in forma d' Elefanti, e di Cavalli grandi, & è coſa prouata aſſai marauiglioſa.* Verba facilè intelliguntur ab iјs qui latinum intelligunt, ideo interpretatione non egent. *Cornelius Agrippa* lib. 1. Philoſophiæ occultæ cap. 49. ait. *Si centaurea permiſceatur cum melle & ſanguine vpupa, & ponatur in lucerna; circumſtantes apparebunt ſolitò majores.*

PARASTASIS IV.

Vt equina vel aſinina videantur adſtantium capita, efficere.

SI vis autem, inquit Porta *cap. 17. vt equina vel aſinina videantur adſtantium capita, difficile aggrederis opus. Vincet tamen operis ſedulitas rei difficultatem. Equo abſcinde caput, vel aſino, nè mortua, nè languida ſit virtus; eiuſdemque capacitatis fictilem fabricato ollam, oleo plenam, ſuisq; pinguedine, vt ſuperemineat; os operculato, tenaciq; munias luto; ignem ſubde lentum, vt planè bulliens tribus ſervetur diebus oleum, elixataq; caro in oleum currat, vt nuda ſpectentur oſſa; pilâ tundito* (oſſa ſcilicet) *pulvisq; oleo permiſceatur, quibus adſtãtium capita perungantur; ſimiliter in lampadibus ſtupei funiculi in medio ſtatuantur, nec propè, nec longè, vt res poſtulat: & monſtruoſo ſpectaberis vultu. Ex iјs multa diſcas componere: ſatis enim dixiſſe videor, ſi diligens fuerit intuitor. Ex humano capite recenter obtruncato electum oleum animalibus faciem hominis inducit. Sic variis animalium capitibus monſtruoſiora reddes corpora, ſi iјs accenſis liciis illuſtretur domus. Quod fido claude pectore; nam vti arcana ab antiquis celebrantur, nec ita faciliter ex*

Digitized by Google

eorum eruitur dictis. Aliter tamen docet Anaxilaus, nec irritè. Equorum virus à coitu accipitur, novisq; lampadibus ellychniis accenſum, hominum capita, equina viſui monſtrificè repræſentat. De aſinis ſic quoq; proditur. Sic illud quod apriam vocant in ſuibus cùm ſubant; acceptum enim & accenſum idem præſtat. Sic animalium reliquorum auricularibus accenſis ſordibus. Hæc Porta in prima quatuor librorum editione, quæ tamen in altera viginti librorum editione Lugdunenſi non reperio. *Pſeudo Albertus Magnus* ſimilia habet: ait enim: *A fare parere che l' huomo habbia faccia di cane, piglia il graſſo dell' orechia del cane, vngi con eſſo vn poco di bombace nuovo, e ponilo in vna lampada nuova di vetro verde, e poni la lucerna fra gli huomini, e vederannoſi hauere la faccia di cane.* Item. *A fare che la teſta dell' huomo ſia di aſino, piglia del ſagimento dell' aſino, e con quello ongi la teſta dell' huomo.* Alios modos præſcribit idem, ut videantur adſtantes ſub aliorum quorumvis animalium formis, quos omitto.

PARASTASIS V.

Ut uvis plenum domicilium videatur, efficere.

CVm deflorescere jam incipiet uva, vas paro plenum oleo accommodetur infrà, cui racemum cum frondibus immergas; firmetur, nè hinc inde convellat ventus; ferit illud Sol; operculum gypſato & pelliculato, relicto tamen foramine quò petiolus intromittatur; ita immorari ſinito: vbi perfectam receperit uva maturitatem, linteo exprimitur, expreſſusque humor ſervatur in oleo ſolis diebus paucis: lucernis demum accenſis omnia uvis cernes plena, frondibus, & arboribus circumvallari videberis, vbi fortaſſe arbores prorſus carent frondibus. In aliis verò fructibus vtitor; idem enim arbitror præſtari poſſe. Hæc *Porta* cap. illo 17. libri ſecundi, quæ tamen in ultima editione non reperiuntur. Conſonat his *Pſeudo-Albertus Magnus*; & *Agrippa* ante Portam idem ex aliis refert lib. 1. occultæ Philoſophiæ cap. 49.

PARA-

PARASTASIS VI.

Vt domus plena ſerpentibus appareat, efficere.

PSeudo-Albertus Magnus Italicus ita habet. *Piglia del graſſo del ſerpente, qual tu vuoi, & vn poco di ſale poſto in quello; e togli del panno dell' eſſequie, taglia quello in quattro parti, e poi prendi dello graſſo del ſerpente, vt ſuprà, e poni quello in cadaun pezzo di quel panno di eſſequie, e ſanne quattro paveri, & ponili in quattro lampadi nuove con oglio ſambucino, & ponili in quattro cantoni della caſa, è farà come hò detto.* Hoc eſt. *Accipe pinguedinem ſerpentis quem volueris, & immiſce parum ſalis; accipe deinde partem panni exequiarum, eamque divide in quatuor partes; accipe præterea pinguedinem ſerpentis vt ſuprà, & pone in quatuor illis partibus exequiarum, & fac quatuor ellychnia, & pone illa in quatuor lampadibus novis cum oleo ſambuci, & colloca in quatuor angulis domus, videbisq; quæ dixi.*

PARASTASIS VII.

Vt homo tria capita habere videatur.

DOcet id *Pſeudo-Albertus Magnus* his verbis. *Piglia de' peli d' aſino morto, e fà vn faſſetto, e ſeccali; e piglia della medolla dell' oſſo principale della ſpalla deſtra, e meſceda con la verga virginea, e poni ſopra il limite dalla porta; e quelli che entraranno dentro della porta, parerà che habbiano tre capi, accendendo il pauero tutto della predetta miſtura; & ancora quelli che entraranno, parerà hauere teſte d' aſino. Se vuoi ancora fare che l' huomo parerà hauere capo d' aſino, piglia del ſagimento dell' aſino, & vngi la teſta dell' huomo con quello, & apparerà.* Hoc eſt. *Accipe de pilis aſini mortui, & fac faſciculũ, & ſicca; accipe præterea medullam de oſſe principali humeri dextri, & miſce cum virga virginea, & pone ſuper liminaria domus; & omnes ingredientes per portam, videbuntur habere tria capita, ſi accenderis candelam ex ſuprà dicta mixtura confectam; & ingredientes etiam videbuntur habere capita aſinina. Si vis vlteriùs vt homo videatur habere caput aſini, accipe pinguedinem aſini, & vnge cum ipſa caput hominis, & apparebit quod dixi.*

Digitized by Google

PARASTASIS VIII.

Vt homines in forma Angelorum appareant.

PSeudo-*Albertus* id docet ſic. *Piglia occhi di peſce, e gli occhi dell' eſmagia, e tritali con mano, peſtandoli, e mettili in un vaſo di vetro per ſette giorni; poi ponili aliquanto oglio, e con eſſo li poni in una lampade verde, e ponila avanti à coloro che ſono in caſa, e pareranno in forme d' Angeli, finche ſara acceſa la lampada.* Hoc eſt. *Accipe oculos piſcium, & oculos oſmagiæ,* (eſt aquilæ ſpecies, quam oſſifragam vocant in Sicilia, ubi eam vidi) *& tere manibus, ac tunde piſtillo, ac pone intra vas vitreum per dies ſeptem; deinde appone parum olei, & infunde lampadi viridi, eamq; colloca ante eos qui in domo ſunt, & apparebunt inſtar Angelorum, quàm diu accenſa erit lampas.*

PARS II. Capitis.

Diacriſis prædictarum paraſtaſium.

Repreſentationum prædictarũ diſcuſſio. Kircheri iudicium circa dictas paraſtaſes Portæ & Alberti.

P. *Athanaſius Kircherus* lib. 10. de Luce & Umbra par. 2. cap. 5. Diacriſin inſtituens nonnullarum ex relatis paraſtaſibus, ait ſe id facere, partim nè curioſi novitate rei illecti in errores graviſſimos incidant; partim etiam ut ſola veritas, expulſis omnibus fucis & impoſturis, locum inveniat. Examinans deinde nonnullas, miris modis irridet atque exagitat Portam, & Pſeudo-Albertum Magnum, alioſque qui ſimilia ex ipſis referunt, & tanquam vera aliis obtrudunt. In fine addit. *Ignoſce, Lector, ſi diutius me videas circa huiuſmodi inſanias verſari; hoc enim eo à me conſilio factum eſt, ut curioſa & imperita iuventus ſibi ab hujuſmodi commentis, quibus non rarò pactum, illuſioneſq; Dæmonum ingrediuntur, omni ſtudio caveat; neq; ulla ratione illis aſſentiatur, niſi ſecundùm Naturæ principia prius exactâ rationis trutinâ examinatis, in omnibus non tam quod factum, quàm quod fieri debeat, ſibi perſuadeat. Multa tempus aperit ab Authoribus non infimæ ſortis paſſim citata, quæ præter opinionem omnium ſcholas etiam irrepentia, experientia tamen rerum magiſtra, falſa, mendacia, & plena fucis impoſturiſq; eſſe docuit, comprobavitq; In Naturæ imita-*

Digitized by Google

imitatione non quidlibet, ſed id quod Naturæ operationi quàm maximè conſentaneum, eligendum eſt. Hæc Kircherus.

Ego ut fateor, multa in ijs contineri quæ veritati repugnant, & nullum in phyſica fundamentum habent, ſi intelligantur ut verba ſonant; ita non audeo omnia reijcere, nec univerſaliter acerbiori aliqua cenſura notare, & multa puto in ſanum ſenſum trahi poſſe, & nec veritati, nec experientiæ repugnare, præſertim quæ Porta habet in ſecunda editione citata: nam quæ ex Alberto referuntur, magis ſuſpecta ſunt de fuco, uti ipſemet Porta alicubi fatetur. Scio, doctorum virorum qui Secreta ſcribunt, ſcripta non ſemper ad nudam litteram, ut aiunt, eſſe interpretanda; & ſubinde quò clariora videntur verba, eò maius ſecretum ſub ijs latet. Bene ergo examinanda ſunt, & accuratè expendenda non activorum tantùm quæ adhibentur, ſed paſſivorum etiam natura, proprietates, aliæque conditiones, antequam ſententia præcipitetur: non enim minùs reprehenſione digna eſt nimia in non credendo, quàm in credendo pronitas. Præſtat etiam ſubinde ſuſpendere judicium, præſertim in rebus quæ à viris alioquin doctis aſſeruntur. Examinemus nunc ſingula, & quid nobis videatur, aperiamus, non alio animo quàm ut veritatem indagare conemur. *Auctoris judicium circa eoſdem.*

Diacriſis Paraſtaſis I.

AD Chryſoparaſtaſin quod attinet, ut domus ſeu conclave argenteum appareat, nihil incredibile in ea aſſeri mihi videtur, ſi verum eſt quod *Pſeudo-Albertus Magnus* addit, ſuccum ſeu ſtillas ex truncata lacertarum cauda effluentes eſſe argento vivo ſimiles. Experientiâ conſtat, lucernas ex variis oleis, coloribus, ſuccis, ellychniis præparatas, variis objecta illuminata tingere coloribus, uti dicemus libro ſequenti in Magia Chromatica; cur ergo incredibile aut abſurdum videri debet quod ibi aſſeritur?

Diacriſis Paraſtaſis II.

AD Acephalo-paraſtaſin quod attinet, ut ſine capitibus & manibus appareant adſtantes lucernæ dicto modo præparatæ,

fieri poteſt, ut ſpecies carnei coloris, qui in vultu & manibus eſt, ita abſorbeantur aut debilitentur in medio dictâ lucernâ illuminato, ut vel ad viſum omnino non pertingant, vel eum non moveant; ſpecies verò veſtium & reliqui corporis moveant viſum. Videmus id aliquo modo evenire in nebula, in aëre valde vapido, & in fumis denſis, ut vix faciem manusq; aliorum videamus, certè non diſcernamus diſtinctè, veſtes verò & reliquum corpus integrum videamus ac diſcernamus.

Diacriſis Paraſtaſis III.

AD Giganto paraſtaſin quod ſpectat, ut homines ſub elephantum, magnorum equorum, imò gigantum forma, hoc eſt, magnitudine appareant; nihil incredibile ibi aſſeritur. Poteſt enim fumus aliquis excitatus, aut vapor ita condenſare medium inter ſpectantes & ſpectatos interiectum, ut ſpecies obiectorum per illud delatæ refringantur vehementer, & obiectum viſum ſub magno valde angulo repræſentent oculis, adeoq; ſub longè majori magnitudine quàm in ſe revera ſit. Conſtat enim ex Anaclaſticis de refractionibus, & explicabitur à nobis in Magia Dioptrica, ſpecies in medium denſum è rariori incidentes refringi accedendo ad perpendicularem, & iterum è denſo illo medio in rarius aliud incidentes refringi recedendo à perpendiculari, ideoque obiectum per huiuſmodi media viſum repræſentari ſub longè maiori angulo, ac proinde longè maius videri, quàm in ſeipſo ſit. Videmus id quotidie fieri in Sole oriente & occidente, qui, dum atmoſphæra prope horizontem eſt multis vaporibus oppleta, multò maior apparet quàm aliàs, & altior atque elevatior ſupra horizontem, quàm revera eſt, ut dicemus meliùs in Dioptrica Magia. Eandem ob cauſam in mari apparent aliquando, procul ſpectantibus, Inſulæ, aut ſcopuli, qui aliis temporibus non apparent, ut millies mihi contigit in variis Siciliæ urbibus mari adjacentibus habitanti, è quibus Melitam & Gaulum verſus Africam, Inſulas Liparenſes, Vulcanum, Strongylam, aliasq; ignivomas Inſulas verſus Italiam, ſæpe diſtinctiſſimè vidi ad maximam etiam altitudinem elevatas, quarum tamen aliis diebus, aëre à vapo-

vaporibus repurgato, nè veſtigium quidem videre poteram. Novi ego militem, qui cùm in munitione quadam noctu ſupra portam inter duo propugnacula ſitam in vallo excubias ageret, vidit ingentis & prorſus giganteæ ſtaturæ armatum hominem è propugnaculorum uno verſus ſe gradientem, & unico paſſu latiſſimam foſſam aquis repletam ſuperare tentantem, ut ipſi videbatur. Cohorruit adeò ad hoc ſpectaculum miles, ut exanimis in terram corruerit, & multis diebus loquendi facultate caruerit. Nec aliud ipſe, aliique ſibi perſuadebant, quàm ſpectrum illud fuiſſe. Crediderim ego, militem quendam ex illis, qui in propugnaculi area ſtationem ſuam per noctem in domuncula quadam pro more habebant, egreſſum è domuncula ſupra propugnaculi vallum, verſus portam iter arripuiſſe; & quia aër inter portam & dictum propugnaculum ex vaporibus ex foſſa elevatis condenſatus erat, viſum à milite excubias ſupra portam agente ſub tam vaſta & horrifica ſpecie. Ruſticus in Lithwania ſub crepuſculum matutinum videns lupum ſimul & proceram arborem, eâ poſitione, ut radius viſualis per lupi verticem profuſus ſummum quoque arboris cacumen attingeret, credidit lupum arboris magnitudinem exæquare, vicinoſque armavit contra lupum prodigioſæ magnitudinis, qui tamen deinde non niſi ordinariæ magnitudinis fuit deprehenſus. Quod ergo fit, dum obiectum per medium à vaporibus condenſatum ſpectatur, fieri etiam poteſt, dum ſpectatur per medium à fumo aliquo condenſatum. Jubentur autem à Porta & Pſeudo-Alberto Magno ſupradicta adhiberi, atque comburi in flamma è vaccino ſtercore exſiccato excitata, quia fortaſſis eximiam virtutem habent ad medium condenſandum.

Diacriſis Paraſtaſis IV.

QUæ Porta & Pſeudo-Albertus Magnus circa Onoparaſtaſin aſſerunt, *P. Kircherus* hâc notat cenſurâ. *Vide obſecro modum ridiculum, & vide, ingenti detectâ impoſturâ. Putat enim, figuram equini aut aſinini capitis oleo hac arte ita imprimi, ut illud ellychnio accenſo*

cenſo

tenſo ſpecies impreſſionis factæ extra ſe exhibeat. At quid connexionis oleaceus liquor cum figura capitis aſinini; quid ellychnium accenſum ad figuram repræſentandam proportionis habeat, non video. Quid porrò inunctio capitis humani cum oleo onoparaſtatico virtutis habeat, ad hominem aſinino capite repræſentandum, multò minùs concipere poſſum, cùm nec vllum in Naturæ fundatum principium hîc appareat, ex quo hoc phantaſma onoparaſtaticum deducere valeamus. Pergit deinde, & ait, nec caput aſininum in oleo elixatum ſenſibilem in eo figuram ſui imprimere poſſe nec oleum illud poſſe capitis ſpecies repræſētare verè & realiter, ſed ad ſum̃um per illuſionē ac præſtigias diaboli. Ego puto, ſi hoc velint dicti Auctores, veram & efficacē eſſe confutationē Kircheri, & tolerabilē eius cenſuram. Cæterū exiſtimo, dictos Auctores id nequaquam perſuadere voluiſſe, ſed tantùm aſſerere, homines accenſo ellychnio ita præparato apparere tam longis auribus, ore tam prominente, toto capite tam deformi, ut aſinino capiti eorum caput ſimile videatur. Quo ſenſu idem *Porta* in Catoptricis ſuis ait, confici poſſe ſpecula, in quibus homines appareant cum canino, porcino, aſinino capite; non quòd revera videantur habere eiuſmodi capita, ſed quòd propter ſpeculi vel protuberantiam, vel depreſſionem in medio, os, naſus, aliæque partes protuberare, vel alio modo diſponi videantur, ut ipſemet explicat. Non tamen aſſero, hanc onoparaſtaſim dictis mediis exhiberi poſſe, ſed vanam omnino, & à veritate alienam eſſe. Moveor, quia ipſemet Porta, quòd juvenis, nullâ factâ experientiâ aſſeruerat in editione quatuor librorum, ſenior factus, in editione viginti librorum omiſit, fortaſſis experientiâ doctus de rei vanitate ac falſitate. Adde quòd multa ibidem præſcribuntur, quæ valde ridicula videntur, & nullum in vera Philoſophia fundamentum habent, ut optimè arguit P. Kircherus.

Diacriſis Paraſtaſis V.

PSeudo-Alberti ſtaphilo-paraſtaſin, qua domum uvis plenam exhibere ſe poſſe putat, his verbis cenſet *Kircherus. Pulchra ſanè verba, & ad perſuadendum mirifice compoſita. Sed nè mireris, Lector;*

Lector: Agyrtarum & Circumforaneorum proprium eſt ſimplici & credula turba verminoſas merces ſpecioſis verbis divendere. Quis enim non videt, uvam oleo inditam, non tantùm non ad maturitatem devenire, ſed & olei penetratione maceratam prorſus in aliud compoſitum degeneraturam? Dato tamen, non conceſſo, ad maturitatem eam devenire: at quis ex priori ratiocinio noſtro non videt, uva expreſſa ſuccum oleo permiſtum, nihil virtutis ad repræſentandum obtinere? Falſum igitur experimentum, &c. Aſſentior Kirchero, quia puto poſſe quidem dictâ ratione præparato ellychnio exhiberi colorem aliquem viridem; at uvas & ramos exhiberi poſſe non credo.

Diacriſis Paraſtaſis VI. & VII. & VIII.

QUæ de Ophio-paraſtaſi docet Pſeudo-Albertus Magnus, æſtimo cum Kirchero non ſolùm falſa eſſe, ſed omnino ſuperſtitioſa. Cur enim adhiberi debet pannus exequiarum? cur dividi in quatuor partes, & fieri quatuor ellychnia? cur ea accendi debent in quatuor angulis domus? Idem judico de VII. Paraſtaſi. Paraſtaſis VIII. nihil impoſſibile aſſerit, dummodò velit, quòd pulchri ac ſplendidi inſtar Angelorum, non Angeli appareant homines.

LIBER V.

DE MAGIA CHROMATICA,

Sive

De exoticis effectibus colorum à Natura & Arte productis in plantis, mineralibus, animalibus, aliiſque rebus.

PROOEMIUM.

Coloris natura difficilis cognitu.

Oloris quem χρῶμα *Græci appellant, tam abdita eſt atque ignota vel ſummis Philoſophis natura, quàm ipſe patens eſt omnium oculis, & nullibi non obvius. Hinc tam variæ de illo inter doctos in hunc vſque diem circumferuntur opiniones, tamque inveteratum animorum diſſidium.* Pythagoras *colorem definit ſuperficiem corporis*; Empedocles, *id quod congruit meatibus viſui inſervientibus*; Plato, *flammulam quandam fulguremque à ſingulis corporibus emanãtem, partes habentem ad ſentiendum accõmodatas*;

Coloris diffinitiones variæ.

datas; Ariſtoteles, *nunc motivum eius quod eſt actu perſpicuum, nunc perſpicui terminati extremitatem*; Plutarchus, *qualitatem corporis quæ viſu poteſt percipi*; Averroes cum Avampace, *actum corporis terminati*; *alij non pauci, veteres æquè ac recentiores, lumen variè reflexum ac modificatum. Veriſſimè ergo neſcio quis Philoſophus, cùm diu multumque colorum abditam naturam conſideraſſet, nec tamen penetrare potuiſſet, pronuntiavit*, ſicut veſpertilionum oculi ſe habent ad lumen Solis, ita intellectum noſtrum ad ea quæ omnium ſunt manifeſtiſſima. *Sed his omiſſis in medium proferemus hoc capite varios Chromatiſmos ſeu colorum effectus, tam à Natura, quàm ab Arte factos, certi in ijs colores apparere, ſeu veri illi ſint, ſeu apparentes ac phantaſtici.*

CHROMATISMUS I.

Ligno quodam aquam in omne genus colorum tingere.

ROmæ cùm degerem, invitatus unà cum Patre Athanaſio Kirchero ab Antiquario quodam, ad ergaſterium ſuum viſendum, variam ibi & rariſſimam reperi Naturalium ac plerumque peregrinarum rerum ſupellectilem. Inter reliqua verò in medium is protulit ſcyphum ligneum, ruditer elaboratum, & inter quiſquilias projectum, ac pænè neglectum, dicens ſe neſcire quidem quod ſcyphi genus id eſſet, ſuſpicari tamen eum haud vulgarem eſſe, cùm inter res raras ab anteceſſoribus ſuis repoſitus fuerit. Poſtulavit Kircherus adferri aquam. Quâ cùm ſcyphum ad medietatem impleſſet, poſt modicum tempus in omnis generis colores aquam tinctam exhibuit, vario ſitu, variâque ad lucem & umbram obverſione. Erat nimirum ſcyphus ex ligno quodam Mexicano candido, quod Indigenæ Coatl & Tlapazatl

Digitized by Google

Lignum Mexicanum Coatl, in varios colores aquam tingens.

zatl vocant, elaboratus. Quod lignum alii non niſi cœruleo colore aquam tingere antehac deprehenderunt; at Kircherus poſtquam poculum ex dicto ligno elaboratum dono accepiſſet à Patre quodam è Mexico reduce (quod poſtmodum Ferdinando III. Cæſari, tanquam rem exoticam, dono transmiſit idem Kircherus) variâ experientiâ didicit, id aquam in omnem colorem transformare. Nam in poculum elaboratum, aquam eidem infuſam primò intensè cæruleam colore floris Bugloſſæ reddit, & quò diutiùs in eo ſteterit aqua, eò intenſiorem colorem acquirit. Hanc deinde aquam ſi vitreæ phialæ infuderis, lucique expoſueris, nè veſtigium quidem cærulei coloris apparebit, ſed inſtar aquæ puræ claram & limpidam, ut antea, ſe præbebit. At ſi hanc vitream phialam cum aqua verſus locum magis umbroſum direxeris, totus humor gratiſſimum virorem referet; ſi adhuc umbroſioribus locis obverteris, ſubrubrum; ſi variorum colorum pannis, aliſque rebus objeceris, varios alios pro rerum objectarum conditione colores induet. In tenebris deinde, vel in vaſe opaco poſita, cæruleum ſuum colorem reſumet. Cauſam hujus chromatiſmi Naturæ dabimus infrà Chromatiſ. 10.

Dicti ligni frutex, ut rerum Americanarum Scriptores referunt, grandis eſt, & non rarò in molem arboris excreſcit. Truncus illius eſt craſſus, enodis, inſtar pyri arboris, folia ciceris foliis, aut rutæ haud abſimilia; flores exigui, oblongi, lutei, & ſpicatim digeſti. Eſt frigida & humida planta, licet parum recedat à medio temperamento. Vocatur hoc lignum Nephriticum à noſtratibus Medicis, eò quòd ad renum veſicæque vitia probatiſſimum ſit remedium. Ita autem Barbari præparant. Lignum aſſulatim & minutim conciſum, in optima ac limpidiſſima aqua fontana macerant. Hac aquâ aſſiduò utuntur, eoque vinum noſtri diluunt, & mirabiles experiuntur effectus, ſine ulla humorum commotione. Vide *Kircherum* lib. 1. de Luce & Umbra par. 3. cap. 4.

ANNO-

ANNOTATIO.

Huc ſpectant quæ ſcripſimus in Mechanica Hydraulico-pneumatica par. 2. cap. De Hydropota, qui certo ligni genere nobis noto, aquam potam & eructatam tingit in omnes illos colores, quos loco citato diximus.

CHROMATISMUS II.

Arte varios colores in flores inducere.

QUantâ colorum varietate Natura in floribus ludere ſoleat ad oculorum noſtrorum oblectationem, is ſolus ignorare poterit, qui roſas, lilia, violas, tulipas, anemones, & mille hortorum pratorumque delicias ignorat. Hic autem ornatus omnis aliunde non provenit, quàm ex chromatica quadam virtute in ſpermatica facultate contenta. Sicut enim ex virtute plaſticâ, unaquæque planta ditatur propriâ & congruâ foliorum, florum, & fructuum figurâ; ita ex chromatica iiſdem conveniens color tribuitur, famulantibus ſimul primis qualitatibus, & ſale amoniaco ſingulis rebus inexiſtente, tanquam colorum vehiculo. Quomodo verò in tam diverſa colorum productione Natura ſe gerat, optimè explicat *Kircherus lib.* 1. de luce & umb. par. 3. cap. 6. Nos iis relictis, ſolùm hîc docebimus ex eodem, quâ ratione varii & peregrini colores, quos Natura floribus denegavit, Arte induci poſſint ac ſoleant. Neſcio enim quo vitio noſtro contingat, ut quemadmodum in aliis rebus, ita & in floribus, eorumque coloribus, quæ rara, chara, & plùs delectet oculos inſolitâ metamorphoſi ab Arte, quam ſolitâ concoctione à Natura proveniens pictura. Priùs tamen quid alii ea de re ſentiant, & ſcribant, videamus. *Colores florum naturales unde.* *Colores floribus arte quomodo inducendi.*

Triplex vel univerſis, vel pleriſque floribus inſolens color in hortis magis expetitur, quàm inveniatur, ait *P. Ioannes Baptiſta Ferrarius* è Societate noſtra lib 4. de cultura florum cap. 5. niger videlicet, qui lugubri facie arrideat; viridis, qui dum floret, her- *Color triplex peregrinus in floribus expetitur, & arte inducitur.*

 beſcat

beſcat, oculoſque paſcat; cyaneus, qui cœlum coloret in terris. Hos omnes ait *Ferrarius, à Ioanne Fabro edoctus*, arte indu-ci poſſe. Nam ſquamoſus alni fructus in ipſamet ultrò inareſa-ctus arbore, ac tenuiſſimam in farinam contritus, nigrum; rutæ ſuccus viridem; cyani flos in frumentariis agris paſſim obvius, itidemque areſactus, atque in pulviſculum reſolutus, cyaneum ſive cœleſtem colorem dabit. Uſus autem hic eſto ex eodem *Ferrario. Fimum ovillum, utpote humidâ levitate miſtura alibili aptiorem, ſumito, & aceto bono ſubigito ac depſito; eo enim craſſiu-ſculum ovis excrementum idoneam ad commiſtionem extenuatur: exi-guum quoque ſalis adÿcito; nam eodem & aceti adſtrictoria vis emenda-tur, & ad radices acriùs pervadendas via medicamento aperitur: ad hæc vel expreſſi è ruta ſucci, vel prædicti pollinis alterutrius tertiam circiter pra fimo partem cum ea maſſa confundito & permiſceto: ſcrobiculum bo-no in ſolo, quod intra teſtam extra vè ſit, excavato: eam maſſam in eun-dem demittito: in ipſam medicatam intritam coloranda planta radi-cem defigito: deinde irrigato, curato, colito, ut mos eſt. Illud autem ſe-dulò curato, ut albi floris radiculas hoc artificio deligas medicandas. Ita, propter exemplum, candidi cariophylli ſurculus, efficaci fimo infoſſus pe-regrino facilè colore vernabit. Candor enim, docilis nimirum color, cùm perſpicuus & pellucidus ſit, colorati alimenti particulas radicitùs hauſtas, totoque probè corpore permiſtas, expicto in flore, tanquam inge-nuo in ore manifeſtat.* Hæc Ferrarius, qui etiam putat, ſi multi-color iſte fucus in una eademque maſſa prædicti lætaminis con-fundatur, fieri poſſe ut Natura, quæ ſuopte ingenio frequenter lu-dit in floribus verſicolore pictura, colludentis Artis in vitamento laſciviat audacior. Quin etiam probabili conjectura idem Fer-rarius ex Fabro affirmat, florum villos ac ſtamina, &, qualia vide-mus in croco, capillamenta, quia floreæ concretionis purior ſuc-cus, & veluti diſcolor ſanguis ſunt, efficaciſſimâ pollere tincturâ, ut floſculis aliis, candidis tamen, multiplicem atque amabilem fucum faciant.

Color vari-us eidē flori quomodo inducatur.

Aliam flores colorandi rationem, experimento frequenter exploratam, præſcribit idem Ferrarius his verbis. *Solum pinguiſ-ſimum*

Colorandi flores alia ratio.

ſimum deligito: id eò vſque in Sole ſiccato, dum prætenuem ſolvatur in pulverem: eo pulvere teſtam ritè oppleto: mediam candidi floris plantam aut ſurculum depangito: nè quid infuſi humoris, aut inſtillati roris ea humus hauriat, nè quid ipſe præterquàm colorati liquoris affundas, caveto. Quare ipſum fictile nocturno pluvioq; cælo ſubducito, aprico tranquilloq; die in Solem efferto. Si regum æmulos purpurare placeat flores, braſilicum lignum, cuius roſeâ ſanie offectores lanas imbuunt, minutatim in taleolas vel ſegmenta concidito, atque in aqua decoquito; donec ad tertias quartasvè coctura ſubſidat: eo purpureo decocto, cùm jam deferbuerit, matutinus ac veſpertinus pocillator bibulum ſolum inſuccato. Si candidas hortorum gemmulas pretioſo, raroque miraculo ſmaragdinam in viriditatem gemmaſcere delectet; eius rhamni ſeu ſpinæ, quam Petrus Andreas Matthiolus Infectoriam appellat, vulgò Spinum cervinam dicimus, maturiſſimas baccas modicè diductas, in aqua incoquito, præſcriptâque ſolum formâ irrigato. Sin autem floreum argentum in aureum florem chymicâ æmulatione flaveſcere laudabiliter avara cupido eſt; baccas eaſdem nondum ſatis maturas itidem apertas excoquito, flavoq; terram ſucco ſaturato. Si deniq; diurnæ lucis candorem vultu præferentes floridulas terræ ſtellulas triſti nigredine nocteſcere voluptas eſt; minorem gallam & chalcanthum in atramentum inferuefacito; eo ſi radicem intingas, floris cacumen inſcribes. Hoc idem irrigationis remedium præſcripſerat in prima editione quatuor librorum de Magia Natural. *Porta* lib. 2. cap. 6. At in ſecunda editione viginti librorum, lib. 3. cap. 15. ubi eadem repetit quæ in prima editione ſcripſerat, hoc remedium omittit.

Idem *Ferrarius*, & ante ipſum *Porta*, varia pro tinctura liliorum, tuliparum, & roſarum remedia præſcribunt. Lilia candida roſeo rubore tingi aiunt, ex *Anatholio*, *&* *Plinio* lib. 24. cap. 5. ſi Iulio menſe floreſcentes liliorum ſcapi ſeu cauliculi decem vel duodecim in faſciculum colligantur, & in fumo ſuſpendantur, donec fumidi temperatique vaporis efficaciâ è caulibus nudos nodulos ſive bulbulos remittant: Februario deinde menſe aut Martio, cùm pangendi tempus aderit, ſcapi ſeu caliculi ipſi in fæce nigri vini macerentur, donec purpureum colorem intinxerint;

rint;

rint; ac in ſcrobiculis, affatim circumfuſâ fæce, ſerantur: nam cùm dehiſcent, ſaturatâ florebunt purpurâ.

Idem Porta & Ferrarius ex Florentino docent, rubeſcere lilia, aut alio quovis colore tingi, ſi bulbi diligenter abſque ſauciatione aperiantur, & intra eorum ſquamas affatim cinnabaris, aliusvè pro arbitrio color infundatur, & pingui ac ſtercorato ſolo operiantur.

Tuliparum quoque flores arbitraria pictura variabit, ex Ferrarij præſcripto, ſi biduo triduoque bulbi habeantur in aceto, donec tenereſcant: deinde eximantur, ut acetum nonnihil expiret: exinde colores minimè acres edacesvè innocentibus bulborum inciſuris ex vino ſtillatitio inducantur: colorati demum bulbi elapſo menſe inhumentur.

Roſæ quoque flos, iuxta Portam & Ferrarium, peregrinos facilè induet colores, ſi in caulem iuxta radicem diffiſſam, itidemque in diffiſſos ramulos, aut æruginem, aut indicum, aut crocum, aut cæruleum lapidem, aut alium quemlibet fucum tenuiſſimè comminutum largiter ingeramus, & plagâ deinde bene circumligatâ fimum adaggeramus. Cavere tamen jubent, nè quæ plantas adurunt atq; enecant pigmenta adhibeamus, cujusmodi eſt auripigmentum.

Quòd ſi verſicolores reddere velimus flores, jubent complura generis eiuſdem, at non eiuſdem coloris florea ſemina in ovillam caprinamvè pilulam defixa, vel in gracilem arundinem incluſa, vel in laciniis colligata ſerere. Corruptis enim vaginis & involucris, aiunt è ſeminibus varia permiſtione adulteratis diſcolorem florum ſobolem exiſtere. Quid tandem ijdem de inſitione ſentiant ad flores colorandos, paulò poſt dicemus.

Colores floribus inducendi ratio ex Kirchero.

Quid alij ſentiant, vidimus; quæ *Athanaſij Kircheri* ſit ſententia, jam videamus. Eſt autem Kircherus in rebus botanicis expertiſſimus, nec ulla eſt herba, planta, flos, quorum non ſciat nomina græca, latina, germanica, & virtutes, ut ſciunt omnes botanici Romani, & ego ſæpiſſime cum aliis deprehendi. Is ergo lib. I. De Luce & Umb. par. 3. cap. 6. ait, multùm hallucinari eos Pæologos, qui

qui metallicis ſuccis colorem floribus induci poſſe putant, cùm ij ut plurimùm edaces ſint, & rodendi quadam facultate prædici, ac proinde flores potiùs deſtruant, quàm juvent. Unde errare ait Portam, qui cinnabaris ſucco radices plantarum irrigatas in flores intensè rubicundos luxuriare opinatur; errare, quotquot ochrâ, ſandaracâ, auripigmento inſuccatos flores in fulvum ſeu flaveſcentem colorem degenerare credunt; errare, qui bulbos priùs aceto per aliquot dies miſerè tortos, deinde ſucco quodam minerali deſideratum colorem ſe educere poſſe ſperant. *Varia hæc ſunt* (ſubdit) *hominum inexpertorum perſuaſiones. Appetit Natura homogenea, omnis heterogenea ſeu diſſimilaris natura* (qualis eſt prædictorum ſuccorum) *impatiens. Quicunq; igitur nova florum monſtra producere deſiderat, homogeneis id ſuccis, id eſt, herbaceis, & non quibusvis herbaceis, ſed flori tingendo Natura quadam ſimilitudine ſympathicis praſtare neceſſe eſt, &c. Imò dico amplius, longâ experientiâ ductus doctusq;, nullum ſuccum, etiam plantis connatum, propriè & connaturaliter flores tingere poſſe, tum quia omnis tinctura ab ipſo humido radicali plantæ procedit, tum quia color externus nullâ ratione colorem naturalem internum in ſpermatica maſſa latentem ſine eſſentiali ſui mutatione ſuperare poteſt, ſed ſe tandem natura propria radicali tributarium ſubdere cogetur, & conſequenter omnem extrinſecùs advenientem colorem victum in ſui naturam tranſmutare ſataget vis chromatica, non ſecus ac vinum quod bibitur rubicundum, renes & veſica in colorem membris naturalem tingere ſolent. Secus enim in rubricoſis locis omnes plantæ in flores rubicundos erumperent, ſicut in cretaceis in albos & candidos erumpere deberent; quod tamen experientia contrarium demonſtrat,* ſi chamæleontem herbam excipias, quam Dioſcorides aſſerit folia cum terra colore mutare, & alibi viridia, alibi albicantia, alibi cærulea habere. *Nemo igitur confidat Porta, Alexij, Weckeri impoſturis, nemo modis quibuſdam tincturisq; florum, quos Ferrarius noſter in ſua Cultura florum recitat, à Fabro Lynceo Philoſopho ita doctus; quem verè Lynceum in re manifeſta hoc vidiſſe deſiderarem.*

His præmiſſis, aſſerit *Kircherus*, alium Naturam modum nos docere, quo flores tingere poſſimus, nempe arte emphyteutica

ſive inſititiâ. Experientia enim docet, perſicam moro inſitam producere fructus colore ſanguineo non ſecus ac mora ipſa rubentes; & amygdalum inſitam pyro aſſumere colorem florum pyri. Taceo alia mille exempla, quoniam res nota eſt, & minimè dubia in arboribus & plantis. Idem autem fieri poſſe in floribus, experientia docet, & aſſerit *Porta & Ferrarius*, qui & artificium deſcribit his verbis. *Atque vt in auream flavæ pulchritudinis hæreditatem geniſta inſitivam roſam & gelſiminum adoptet, primùm immittendas plantas, cum genitali terra translatas, ad geniſtam aſſeramus, quòd illa materno meliùs, quàm novercali, ſuſtinebuntur vbere, dum inoleſcant. Geniſtam deinde terebra, ſeu potiùs peracuto cultello, qui ſcobem minimè faciat, nec perurat, obliquè mediam perforemus; vt naturali contentione in ſublime feratur cum ſtirpe ramus immiſſus, tum ab radice humor affuſus. Adhæc roſæ vel gelſimini veluti traducem ramulum, quàm latè inſeri & circumdari trunco debet, ſummo leviter cortice circumraſo ſpoliemus; vt is expeditè ac proximè adhæreſcat: tranſmiſſiſq́ binis terniſq́ gemmis, foramini aptemus: ſubacto etiam luto vulnus circumlinamus, & vinculo circumligemus: poſtremò inſitum ſurculum, dum ſuccreſcentis idem geniſtæ niſu ſuſtollitur, hoſpitali tenus frutice à matre recidamus, vt inoleſcente cortice inſitum coaleſcat, & coëat cicatrix: ſuperficiem verò fruticis ad ipſum vſque receptum ſurculum detruncemus, totus vt ſuccus alio non evocatus uni potiſſimùm inſito ſerviat. Ita cum geniſta, atque cum aliis quoque diverſi coloris congruentibus plantis concorporantur, externæq́ matris vtero iterum concipiuntur pridem nata roſa & gelſiminum: vt hominem, quamvis adultum, ad novam virtutis morumq́ faciem & alium & eundem renaſci poſſe, à ſtirpibus doceamur. At verò ſi candidum aut purpureum cariophyllum cœli colore donare velis, à vulgatiſſimis illum plantis ſic impetrabis. Bugloſſum, aut cyanum, aut potiùs vetuſtum erraticum intubum, quem & cichorium appellant, radice tenus, qua pollicarem ſuperet craſſitudinem, recidas: tum mediam radicem conſideratè modiceq́ diffindas, nè plus juſto fiſſura deſcendat: at floriferam ſobolem à parente vulſam aptè immittas, vt rimam coagmentet: vimineo demum nexu ictum vulnere inſitivum fœdus obſtringas: ac ſauciam hoſpitam vt conſanes, & lætifices, cir-*

Colores inſititia arte floribus inducuntur.

ca ter-

Digitized by Google

ca terram ſuperiectam ſimum putrem adaggerabis. Ita in pulcherrimo flore cælum colorari poſſe pollicetur inſitio erudita. Quanquam ego ſpectaculum hoc ſæpius auribus, nunquam oculis vſurpavi. Illud eadem præterea inſitio, *ſe poſſe confidit, vt in candidos flores color derivetur aut purpureus, ſi rubra paſtinacæ, quam ſiſer nonnulli vocant; aut puniceus, ſi anchuſæ præſcripta ratione jungantur. Iam verò ſi ex albo rubroq́ bicolorem expetis roſam, eam ingenioſus inſitus, quem inoculationem ſive emplaſtrationem nominant, ſic feliciter dabit. In eo roſæ frutice, de quo inſerere, atq́ oculum gemmamvè ad inſitionem ſumere voles, novellam, integram, & maximè nitidam quæres virgam: in hac deinde oculum conſiderabis, qui bene appareat, quiq́ ſolem ſpectet orientem, bonamq́ floris indolem habeat; eum oculum modico in cortice ita circumſignabis, vt is medius ſit: acutoq́ ſcalpello eundem circumcides, & cautè materiam delibrabis, nè oculum lædas; quem à materia reſectum intercides medium. Eius poſtmodum fruticis, quem inſerere voles, generoſam ac nitidam virgam eliges, & eiuſdem amplitudinis cortice gemmâq́ dimidiatâ materiam denudabis: in eam verò partem, quam nudaſti, dimidiatam gemmam ex altero ſumptam frutice aptabis ita, vt emplaſtrum delibratæ parti conveniat: duorumq́ oculorum, diverſarumq́ gemmarum inter ſe apta ſegmenta vnus oculus, atque indiviſa gemma videantur. Vbi ſic feceris, circa gemmam libri plagam revincies, dabisq́ operam nè lædas: deinde commiſſuras & vincula bene ſubacto tenaciq́ luto, quod imbre non dilabatur, collines: ſpatium tamen gemmæ relinques, vnde libera egerminet. Nè materiæ, quam inſeveris, ſuccus aliò diſſipetur, ſed vnum illibatus & individuus inſitum vt enutriat; ſuperiores ramos, ſi qui ſint, amputabis: tum ſubinde ſoboles detrahes, quæ à lateribus radicibusq́ ſubrepunt. Poſt vnum & vigeſimum diem ſolvi poteſt emplaſtrum, quia tunc ſolent ſic applicata germina coaluiſſe. Quanquam vnius alteriusvè menſis tutior fuerit mora. Sic roſam leges in vna ſtirpe à biformi parente bicolorem, ſive bifrontem, Iani ſcilicet ſororem. Idem bicolor oculorum oblectamentum à cariophyllorum plantis, alio tamen cultu exorabis. Cum enim ipſa, vt quæ oculis carent, inoculari nequeant; arte diſſimili coalita ad floreum hoc miraculum conſpirabunt. Igitur quà candidi, quà rubri cariophylli generoſæ ſoboles radicesvè in duas mediæ partes dividun-*

 tur,

tur, compoſitiſq; invicem dividuis corporibus, aptè coagmentantur in corpus unum, quod ex diſſimilibus tandem partibus compactum, diſcoloribus jure floribus capillabitur. Hactenus Ferrarius, cuius ipſiſſima verba, ob ſtyli elegantiam, & præceptorum accuratam præſcriptionem, afferre non piguit.

CHROMATISMUS III.

Purpuream roſam ex tempore candidam reddere.

Roſam purpuream reddere candidam.

ROſam purpuream, maximè cùm recens eſt, & primùm dehiſcens in folia cæpit evolvi, ſulphuris nidore ſuffumiga; & ſtatim dealbeſcet: *ſive quia ſulphureus albor*, inquit Ferrarius, *igne extenuante atque rarefaciente penetrabilis, tenuis roſæ meatus pervadit & inficit: ſive quia iuxta delicatus, atque odoratus roſæ flos olidiſſimi ſuffitus horrorem inſolito pallore teſtatur: ſive tandem nè formoſo colori nimiùm credas, qui fumo leviſſimo decoloratur.* Rem ſæpe experientiâ probavi, & vulgata dudum fuit, etiam apud veteres.

CHROMATISMUS IV.

Mineralia variis coloribus tingere.

Mineralia variis coloribus tingere.

PLurima hîc afferri poſſent; ſed omiſſis omnibus ſolùm indicabo breviter nonnullas experientias *à P. Athanaſio Kirchero* factas, de quibus ipſe lib. 1. De Luce & Umb par 3. cap. 5. Vbi inter alia hæc habet.

Si argentum vivum vapore plumbi congelatum cochleari æneo impoſitum carbonibus accenſis calefeceris, ecce mox tibi in liquefacta materia tanta colorum varietas parebit, ut nulla maior in mundo concipi poſſit; ita lucidorum, ut nulli eorum quos apparentes vocant, ijs comparari poſſint.

Æs album ſi facere velis, id non tantùm talco calcinato, ſtannoq; aſſequeris, aut argento per colliquationem, & coctionem, verùm etiam proiectione pulveris qui fit ex alba calce Mercurij

ſubli-

ſublimati, nutrita oleo tartari. Aliâ viâ hanc dealbationem inſtitues, ſi pulverem ex calce tartari, alumine, & arſenico albo calcis lixivio dilutis reſiccatisque, in æs liquefactum coniicies. Alios modos vide apud Kircherum. Plumbum nigrum in candidum hac arte convertes. Ex arſenico albo, calce tartari, ſale communi, & ammoniaco fiat pulvis, quem aceto perfuſum ſeptem dierum ſpatio macerabis, maceratumque ad ſiccum coques, cujus pollen ſupra liquefactum plumbum proiectus dabit magnum in tingendis argenteis vaſis ſubſidium.

Borax aurificum candidus, cæruleus redditur, ſi tritus, unâque ſubactus glaſto tingatur: purpureus verò fit, ſi intenſiùs tinctus fuerit. Simili arte ſaccarum criſtallinum tinges coloribus minimè noxiis. Sales quoque omnis generis promiſcuè. Vitriarij quoque in tingendis vitris eo uti ſolent. Succi verò tingentes ſunt uvarum nigratum, amarânthi ſanguinei, balauſtiorum, polygoni coccigeri, ſeminis heliotropij tricocci, quod primo affrictu ſuo virorem reddit, mox cæruleum, & purpureum, chartis tingendis aptiſſimum. Folia quoque cyperi, ſeu alcannæ, quorum ſucco arabes equorum jubas, caudas, pennasque ſtruthionum tingere ſolent in rubrum, & flavum. Coccinilla quoque Americana, coccus Baphicus, chermes noſtras purpuram tingit. Alni folia, rubea, iſatis ſeu glaſtum, variè tingunt. Sed de his alibi plura. Vide *Kircherum* loc. cit. & in ſuo Mundo ſubterraneo quem jam molitur.

CHROMATISMUS V.

Animalia tingere variis coloribus.

VT magna eſt colorum varietas in animalibus, ita multiplices quoque eorum cauſæ adſignari poſſunt. Pleraque enim animalia ex naturali complexione & temperamento ſibi certum colorem vendicant, ideoque ſemper ferè eo ornata comparent. Nonnulla tamen ex locorum & climatum conſtitutione à ſpecie declinantia, alium colorem acquirunt, ut in urſis, corvis, aliisque *Animalia tingere variis coloribus.*

patet animalibus, quæ in ſuppolaribus regionibus perpetuâ nive albicantibus albeſcunt. Multa etiam ex chromatica in ſemine latente facultate ſuæ colorationis originem habent. Maxima tamen colorum varietas in animalibus elucens originem ſuam habet ab imaginatione vel animalium coëuntium, vel volucrum ovis incubantium; qualem enim tunc colorem imaginata fuerint, talem & in fœtum derivant. Hoc ſciens Jacob Patriarcha, variegatas maculoſasque virgas pecoribus coëuntibus obiecit, effecitque ut maculoſa naſcerentur pecora, ut habetur *Geneſ.27.* Hac igitur arte etiam canes & equi, aliaque animalia, eius coloris producent fœtus, cuius fuerint velamina, intra quæ clauſa coiverint. Ita quoque aves excludent pullos eius coloris, cuius fuerint cortinæ, intra quas clauſæ ovis incubuerint. Nec alia cauſa eſt, cur aves domeſticæ tam diverſorum ſint colorum, ſylveſtres verò uniuſmodi ferè ſemper, niſi quòd illæ tam diverſorum colorum ſpecies hauriunt, dum ovis incumbunt, hæ verò minimè. Ex his igitur patet, qua arte animalia variis coloribus tingi poſſint. De vi imaginationis in ſignis ac notis fœtui utero geſtati imprimendis, dicemus alibi.

CHROMATISMUS VI.

De Chamæleonte in varios colores ſe transmutante.

Chamæleõtis deſcriptio & colores.

OPportunum videtur, hoc loco nonnulla dicere de notiſſima non minùs, quàm admirabili chamæleontis paraſtaſi, qua in tam varios ſe colores mutat. Eſt Chamæleon animal quadrupes oviparum, eius ferè formæ, quam Crocodilus repræſentat. Deſcribit id *Aldrovandus* lib.1. de Quadrup. digitat. ovipar. cap.14. & *Athanaſius Kircherus* lib.1. de Luce & Umbra par.3. cap.7. ex viva animalis inſpexione, & accurata conſideratione. Ac primò quidem ſi caput conſideremus, à medio capite retrorſum oſſea pars triquetra eminet, reliqua pars antrorſum colligitur cava, & quaſi cuniculata, eminentibus utrimque oſſeis marginibus aſperis, &

tis, & leviter ſerratis. Oculi in cavo receſſu prægrandes, & corpori concolores conduntur, quorum pupilla non movetur, ſed animal totius oculi motu circumſpicit, ore ſemper biante. Linguam habet longam, & terreſtri lumbrico ſimilem, in cuius extremitate ſpongioſus quidam & glutinoſus nodus exiſtit, & tanquam acetabulũ in ſumã illius parte cum muco, quo prædam citò tollit. Dentium & gingivarum loco, os quoddam continuum & ſerratum habet, nec non ſuperius labium brevius. Gula & arteria, ut *Ariſtoteles* advertit lib. 2. de hiſtor. animal. cap. 1. in eodem ſitu, ut in lacerta eſt, unde ad lacertorum genus Chamæleontem reduxit. Pulmo in comparatione ad molem corporis illi ineſt maximus. Cor habet magnitudine cordis muris domeſtici; hepatis lobos duos, quorum ſiniſter eſt maior; folliculus fellis granum hordeaceum æmulans ſiniſtro jecoris lobo adhæret. Denique inteſtina omnia interaneis lacertæ ſimilia eſſe prodidit Ariſtoteles. Crura poſtea illi ſunt recta, & longiora quàm lacertæ, quamvis inflexus ſit ſimilis. Demum pedes anteriores à poſterioribus valde diſcrepantes Natura huic animali conceſſit: nam priores pedes habent ternos digitos intra, binos extra; poſteriores verò ternos extra, & binos intra poſſident. Longitudo animalis à ſumo roſtro ad initium caudæ ſeptem vel octo digitorum eſt, altitudo digitorum quinque, medius locus inter imum ventrem & ſummum dorſum flexus coſtarum continet circiter ſexdecim. Et demum maculis diſtinctus ut pardus conſpicitur. Chamæleonem aliqui, alii chamæleontem appellant; illi latinâ, hi græcâ terminatione.

Multis in locis reperitur Chamæleon. Primò in Africa, ex qua, dum hæc ſcribo, per litteras Româ datas certior reddor à P. Kirchero, miſſum ſibi dono Chamæleontem vivum à Principe Tunetano D. Joanne ab Auſtria, Tunetani Reguli defuncti filio, qui dum in Sicilia degerem, Tuneto fugiens cum aliquot Chriſtianis, in Siciliam venit, ibidemque Proregis juſſu à Patribus noſtris inſtructus, ac tandem ſummâ celebritate in templo noſtro Domus Profeſſæ Panormi eſt baptizatus, indeque Romam ſe

Chamæleon multis in regionibus reperitur.

con-

conferens arctiſſimam cum P. Kirchero amicitiam contraxit, unde frequentes literas, poſtquam Tunetum rediit, ad eum mittit Arabico ſermone exaratas, quas ipſemet in dicti Kircheri archivio reperi.

Bellonius quoque ait, ſe in Cairo Ægypti innumeros obſervaſſe Chamæleontes, ita ut nullæ ferè ſint hortorum ſepes, in quibus non inſideant, præcipuè circa ripas Nili, uti & circa Alexandriam Ægypti. In Aſia quoque, & tota India Orientali frequentes reperiuntur, præcipuè in Madagaſcar, & in Cocincina, uti earum regionum Hiſtorici referunt. Quem deſcribit Kircher. loco citato, ex Palæſtina ſecum tulerat Romam Religioſus quidam ex D. Franciſci Ordine; cujus naturales affectiones cùm ſingulari ſtudio diu multumque obſervaſſet idem Kircherus, reperit nonnulla falſa eſſe quæ ab Auctoribus ipſi tribuuntur.

Chamæleontis cibus. De victu enim Chamæleontis narrant *Plinius*, *& Solinus*, eum nulla materia eſculenta & potulenta, ſed ſolo aëre nutriri. Hac de cauſa comparant illum ſtellionibus, qui more cicadarum rore vitam degere dicuntur. Multi docti Viri non modò ſententiæ Plinianæ adſtipulantur, verùm etiam illam roborant, dicentes Chamæleontem os hians ſemper habere, quòd continuò hauriat aërem; & clauſo ore ventrem intumeſcere, quòd aëre hauſto ſit plenus, qui poſtmodùm in alimentum paulatim convertatur. In cujus confirmationem Tevethus apud Aldrovandum recitat, ſe Conſtantinopoli nonnullos Chamæleontes in cavea extra feneſtram appenſa, ſolo vento & aëre victitantes per ſpacium multorum dierum obſervaſſe. Adeo autem inolevit hæc apud homines perſuaſio, ut in proverbium abierit, Chamæleontis more vivere, qui tenui cibo utitur. Hanc tamen opinionem & perſuaſionem falſam omnino eſſe, multi oculati affirmant teſtes. P. Kircherus loc. cit aſſerit, ſe vidiſſe, Chamæleontem ex Palæſtina allatum palmari ferè exporrectâ linguâ muſcam apprendiſſe, & mox ſine ullo labiorum motu in ventrem demiſiſſe.

Joannes Londius, referente *Scaligero* Exercit. 196. ait, ſe dum in ul-

in ultima Syria moraretur, vidiſſe unum è quinque Chamæleontibus, quos emerat, linguæ repentinâ ejaculatione muſcam, quæ in eius erat pectore, legiſſe.

Addit *Bellonius* lib. 2. Obſervat. cap. 34. præter muſcas, Chamæleontem, ſerpentum more, erucas, ſcarabæos, & locuſtas vorare, propterea quòd factâ huius animâtis anatome, prædicta animalia in ventriculo & inteſtinis invenit. Et certè cur Natura huic animanti linguam, ventriculum, & inteſtina tribuit, ſi nullo indiget cibo?

Præterea de coloribus Chamæleontis narrant varii Auctores, eum in omnes colores, præter candidum & rubrum, ſe vertere. Verùm aliter docuit experientia *Kircherum*, & alios paſſim: nam omnes illos colores ſuſcipit, ſuper quos imponitur. Vidit eum Kircherus ſtrophiolo candidiſſimo impoſitum ita candeſcentem, ut nè quidem ab ipſo ſtrophiolo dignoſci potuerit: & vir nobiliſſimus fide dignus Aldrovando narravit, ſe dono ſibi donatum Chamæleontem in candido ſudario incluſiſſe, & cùm domum reverſus explicaſſet ſudarium, putaſſe ſe animal eſſe elapſum, quoniam ſudarii colorem prorſus induerat. Cauſas mutationis huius in omnes colores, varii Auctores varias aſſignant. Alii in timiditatem animalis id referunt: eſt enim temperaturæ frigidæ, pigrique motus, & exiguum ſanguinem tantùm circa cor habet; quæ autem pauco ſanguine ſunt referta, neceſſariò frigida, & conſequenter timida, & tardi motus ſunt. At cur ob hanc timiditatem, & quomodo in varios colores mutetur, non invenio explicatum ab Auctoribus. Alii cauſam dictæ mutationis cibo animalis adſcribunt; quia cùm aëre tantùm, ut ipſi putant, nutriatur, corpus pellucidum redditur, & ad quoſcunque colores recipiendos idoneum. Veram cauſam ait Aldrovandus, omnium judicio, afferre Solinum, dum cutim glabram, & pellucidam huius animalis conſiderat; quæ cùm ſit inſtar tenuis laminæ corneæ, quoſcunque colores illi appropinquantes reddere poteſt. In eadem ſententia eſt P. Kircherus, qui ita diſcurrit. Chamæleon frigidiſſimum, timidiſſimumque, ut dicebam,

Chamæleontis colores.

 animal

animal eſt, tamque tardum ad incedendum, ut nullâ ratione periculum ei inſidiantium evadere poſſit, niſi hac unicâ Naturæ dote, qua in colorem rei, cui inſidet, ita ſe tranſmutet, ut nullâ ratione diſcerni poſſit. Contulit igitur ei Natura pellem, quemadmodum ſummâ curioſitate obſervavit Kircherus, quæ aliquantulum dilatata humore conſtat pelluſtri, & coloribus aſſumendis aptiſſimo.

Dum igitur imponitur viridi, alterivè colori, phantaſia ad coloris præſentiam operante dilatat ſeſe, & dilatando ſe aptam reddit pellem coloribus imbibendis; dilatatâ pelle, intra humorem cutis pelluſtrem ſpecies coloris recipiuntur, & color tranſparet; cùmque humor pellis ſit uniformis, & continuus, fit ut totum corpus ſubjectum ſibi colorem in ſe derivatum, in oculos intuentium refundat. Quòd autem phantaſia concurrat ad pellis dilatationem, inde patere ait Kircherus, quòd mortuus Chamæleon nullo colore ſibi ſubjecto movetur; quod manifeſtum ſignum eſt, internum quoddam principium eſſe, quo voluntario motu ſe in ſubjectum colorem tranſmutet. Hæc eſt Kircheri & aliorum opinio; quæ ſi vera eſt, debent coloris ſpecies non ſolùm per pellem, ſed per totum animalis corpus penetrare, ut ſubjectum corpori colorem oculis intuentium ſtatuere poſſit. Paulò aliter diſcurrit *Aguilon.* lib. 1. Optic. propoſ. 41. Vide etiam *Geſnerum* lib. 2. de Quadruped. Oviparis, & *Poterium* Diſputat. de Animal. in Viridar. Philoſoph.

CHROMATISMUS VII.

Ut hominum lampadi in obſcuro cubiculo aſſtantium facies variis coloribus imbuti videantur, efficere.

Coloribus variis hominum lampadi

Referam primò modos varios à *Porta* præſcriptos; deinde modum quo P. Athanaſius Kircherus id efficit.

Nigri inſtar Æthiopum apparebunt homines, ſi atramen-

tum,

tum, vel meliùs ſepiarum atrum ſuccum lucernarum oleo immiſceas, & ellychnium è filis nigris conficias, atque in loco obſcuro accendas; atræ enim apparebunt adſtantium & facies, & manus. Id ſæpe feciſſe Anaxilaum Philoſophum teſtatur Porta lib.20. Magiæ Natur.cap.9.ubi addit ex Simeone Sethi. *adſtantium facies tingere.*

Si quis thryallida, id eſt, lucernæ ſtupam in atramento, & æris ærugine intinxerit,& accensâ lucernâ cubiculum obſcuraverit, omneque reliquum lumen amoverit; homines circumſtantes videri partim æreos, partim nigros, propter miſtarum rerum inſperſionem.

Si quis verò viridi lampadi vitreæ & pellucidæ oleum æris ærugini miſtum infuderit, ellychniumque ex linteo aut goſſipio eiuſdem coloris confecerit, atque in obſcuro conclavi accenderit; non ſolùm adſtantium vultus & manus, ſed veſtes etiam, & omnia alia apparebunt viridia.

Pallidæ ac macilentæ ut videantur facies, ſic efficies. Vitreo ampliori crateri infunde vinum valde vetus, vel græcum, & intus ſal conjice quantum pugno quis capere poteſt; craterem flagrantibus impone carbonibus ſine flamma, ne rumpatur; & cùm ebullire cæperit, admove candelam, & ſtatim ſuccendetur. His factis, extingue reliqua omnia lumina, & tales adſtantium facies apparebunt, ut ſibi mutuo horrorem incutiant.

Idem in officinis evenire ait Porta, ubi campanæ conflantur, & metalla: tam enim opertum omne diro viſitur colore, ut demirari contingat, labia ſqualore perfuſa, punicea in lividum & nigrum commeantia. Idem, & meliori ſucceſſu eveniet, ait *Porta*, ſi accenſum ſulphur in medio adſtantium collocetur. Addit, ſic ſolitum fuiſſe ludere Anaxilaum Philoſophum: ſulphur enim calici novo immiſſum, carbonibus ſubditis, circumferebat, & convivis exardeſcentis repercuſſu pallorem dirum affundebat. Id ſæpe accidit Portæ caſu, dum Neapolitano in agro Leucogæis collibus noctu deambularet: nam ſponte ardens ſulphur tales dabat vultus.

Hactenus ex Joanne Baptiſta Porta. *P. Athanaſius Kircherus*

lib.10. De Luce & Umb. par.2. cap.5. ait, ſe compertum eſſe, rem meliorem ſucceſſum habere per vitream ſphæram ſeu phialam, vel ex viridi alteriuſvè coloris vitro confectam, vel aquâ colore aliquo tinctâ repletam. Si enim aperturis feneſtrarum huiuſmodi phialam cum luminibus à poſteriori parte expoſueris, illæ totum cubiculum, omnemque apparatum, & vultus hominum eodem colore imbuent, quo phiala ipſa, eiuſque aqua, eſt imbuta. Si lumen in medio phialæ ſuſpenderetur, meliorem faceret effectum. Poſſet igitur in hunc finem fieri vas vitreum duplicatum, & unum collocari intra alterum, & aqua contineri inter utriuſque ſuperficies, lumen verò collocari in medio, uti in figura apparet, in qua vitrum exterius eſt A B C, interius D E F, aqua inter illa ubi G I H, & lumen in medio.

Vide Fig. v. Iconiſ. XIII.

Taceo hîc modum valde vulgatum efficiendi ut omnia, etiam cœlum & nubes, colore aliquo tincta videantur; ſi nimirum per vitra ac ſpicilla colorata aſpiciantur.

Ut homines mortui videantur, vinum cum ſale ad conſumptionem partis tertiæ coquito, & vinum illud accende; ſublatâ omni aliâ luce, & adſtantibus manentibus immobilibus, ſpeciem mortuorum præbebunt. *Cardanus* lib.15. de rerum. variet. cap.86.

Suprà lib.1. cap.9. retulimus ex *Molina*, ſi aceto commiſceatur ſal, & lineus pannus id acetum bene imbibat, poſtmodum verò ſuppoſitâ candelâ inflammetur pannus; ſpecies quæ diffunduntur per medium hac flamma illuminatum, formidabiles admodum facies præſentium exhibere.

CHROMATISMUS VIII.

Flammas diverſis coloribus tingere.

Coloribus flammas tingere.

SI in ſcutella quapiam æruginem cum oleo tam aquæ vitæ, ſive ſtillatitio liquore commiſcueris, & deinde præparatum liquorem accenderis; videbis flammam intenſo colore virentem. Si cinnabarim dicto liquori commiſcueris, accenſus liquor exhibebit tibi

tibi flammam rubram. Si ſulphur admiſcueris liquori, cæruleam flammam habebis. Simili modo aliorum quotlibet colorum flammas exhibere poteris.

CHROMATISMUS IX.

Chartam variis coloribus more Turcico pingere.

Inter cætera colorum artificia, illud non infimum ſanè locum tenet Turcarum inventum, quo charta depingi ſolet infinitâ quadam colorum varietate, picturâ nunc in undas pelagi profuſas, nunc in marmor variegatum, ſubinde in pennas avium diverſicolores, aliàs in alias figuras degenerante. Inventum omnino mirabile, & arcanis turgens. Deſcribit id *P. Athanaſius Kircherus* lib 10. de Luce & Umbra. par. 2. cap. 4. ex quo illud didicit artifex quidam Ulmenſis, qui affirmavit mihi, ſe ex præſcriptis à Kirchero regulis operando, omnem omnino figuram hominum, animalium, arborum, civitatum, regionum, poſſe in chartam inducere. Sic ergo habet *Kircherus* lo. cit. *Chartam Turcicam variis coloribus tingere.*

Gummi dragacanthinum per triduum aquæ puriſſimæ immergitur, donec in album liquorem ſolvatur: tum percolatur, & in capſulam eiuſdem cum chartæ foliis amplitudinis, profunditatis verò duorum aut trium digitorum, infunditur: demum colores inſperguntur, & diducuntur, iisque charta immergitur, ut mox dicetur. Obſervandum verò, nè tenacior ſit, vel etiam rarior, huiuſmodi aqua: ſecus enim iniecti colores vel propter tenacitatem aquæ non aptè ſeſe explicarent, vel propter raritatem & liquiditatem nimiam datas figuras minùs fideliter retinerent. *Colores pro charta Turcica quales eſſe debeant.* Quò leviores fuerint colores, hoc aptiores futuri ſunt. Lacca ad rubeum, Inda, ut vocant, ad cæruleum colorem videntur aptiſſimi, præſertim ſi Indæ miſceatur albus aliquis color ad nimiam eius ſaturitatem diluendam. Auripigmentum ad flavum, & ceruſſam ad album, licet graves ſint naturâ ſuâ, cùm leviores deſint,

cogimur adhibere. Singuli ſeparatim aquâ, ovi albumine ſoluta, bovinique fellis, & olei, quod vocant Petroleum, exiguâ quantitate ſupra marmor apprimè diluuntur, & in ſuas quique ſcutellas diſtribuuntur, nec craſſi nimis, nec nimis liquidi, ſed medio quodam modo temperati. Obſervandum, cùm penicillo in paratam priùs aquam aſperguntur colores, ut æquali & uniformi tenore ſeſe effundant ſupra aquæ ſuperficiem, in ſatis amplum orbem, decidentes guttæ ſingulæ; quod ſi non contingeret, aliquid fellis de novo infunditur, & permiſcetur; donec optatus finis attingatur. Colores ita aſpergendi ſunt ſinguli (ordine quidem nullo certo, ſed eo quem docebit experientia meliùs convenire) et cùm aquæ ſuperficies omnino coloribus tecta latuerit, ab aſperſione ceſſetur. Cujus etiam aliud ſignum eſt, cùm colores in ſatis collecti, & nativó ſplendore inſignes, non autem diluti & emortui apparebunt: niſi fortè vitium huiuſmodi vel ab ipſo colore, qui ex ſe minùs ſit illuſtris, vel à nimio infuſo felle, quod non raró accidit, oriretur. Si enim pluribus, quàm par ſit, coloribus aqua oneretur, præterquàm quòd fundum petunt, & aquam in ficiunt, minùs bene obſequuntur ipſos ſulcanti calamo, vel pectini, minùsque terſas & bene præciſas colorum lineas exhibent; in quo tamen totius huius picturæ ſplendor & pulchritudo poſita eſſe videtur.

Infuſis igitur coloribus, & aquæ ſuperficiè variis colorum guttis in Iaſpidis modum obductâ, ſi chartam ita pingere vis, ut huiuſmodi jaſpidem referat; tunc folium chartæ ſenſim in aqua depones, ab extrema eius ora facto initio, donec ad alteram oppoſitam perveneris. Tum totus chartæ extremæ ambitus capſulæ lateribus adhærens digito leviter currente prematur, ad hoc ut color omnis, qui ſolet in huiuſmodi ambitu reſidere, ab ipſa charta aſſumatur, nè quid ſuperſit. Deniq. apprehenſa chartæ ora ſenſim eximatur, & in loco plano ſiccanda exponatur. Si verò chartam ita vis pingere, ut non jaſpidem, ſed alias figuras, vortices, plumas, aliaque ſimilia referat; tunc calamo hinc inde ducto reductoque ab uno capſulæ latere ad oppoſitum, guttas o-

mnes

Digitized by Google

mo-es ſecabis, & in longum produces. Quibus peractis, pectinem ciculis ordine longo diſpoſitis conſtantem à ſummo capſulæ latere ad imum deduces: ſic enim transverſi colorum ductus ſecabuntur perpendiculariter, & folia, ſive plumas exprimen, quas denique in gyros ſive ſpiras, aliasvè lineas irregulares, eiuſdem calami operâ, licebit pro arbitrio detorquere.

Cæterùm totum hoc opus expeditum artificem requirit. Licet enim colores ſupernatent, defluunt tamen ſenſim, & aquā inficiunt, ſi longiori morâ ei incumbant. Quàmdiu verò aqua eadem vſui eſſe poſſit, vix certò poteſt aſſeri, cùm id pendeat ab experientia: cùm enim coloribus infecta, & turbidior obſervabitur, tunc erit effundenda, & purgatâ diligenter capſulâ, alia de novo adhibenda.

Quicunque modum prædictum benè obſervaverit, is haud dubiè portam ſibi ad infinitas alias inventiones apertam inveniet; quas tamen curioſo Lectori indagandas relinquo, ait Kircherus. Vide etiam *Harſtorfferum* to. 2. Deliciarum Mathemat. par. 14. quæſt. 13.

CHROMATISMUS X.

Imagines omni colorum genere depictas arcano & novo quodam modo exhibere.

PRodiit hoc ſæculo mirabile quoddam imaginum tingendarum in Francia inventum artificium, inquit *Kircherus* lib. 10. de Luce & Umb. par. 2. cap. 4. Spectantur enim imagines omni colorum genere depictæ, at non ſemper, & ubique, ſed tunc potiſſimùm, cùm luci fuerint variè expoſitæ; tunc enim phantaſtico quodam & omnigeno colore depictæ apparent, & cœleſtis iridis colores, eosque qui in pavonum caudis, aliarumque avium plumis apparent, æmulantur, aureâ quadam, puniceâ, croceâ, purpureâque varietate; noctu verò ad candelam, aut interdiu ad umbram, nè ullum quidem veſtigium coloris demonſtrant. Horum colorum alij ad lucem, interim aliis latentibus, maximè perſpicui

Imagines tingere omni colorum genere.

ſpicui ſunt; ex latibulo verò hiſce productis, reliqui evaneſcunt. Tinguntur autem illo colore non pictæ imagines, ſed æri tantùm inciſæ. Res eſt ſuprà quàm dici poteſt aſpectum decipiens, cùm hic color neutiquam terreus ſit, nec penicillo inductus, ſed latente Naturæ & Artis induſtriâ per evaporationem in charta, ut dicemus, productus. Quod inventum cùm primùm vidiſſet Kircherus, hæſit aliquantulùm ad inuſitatæ rei ſpectaculum: ſed Naturæ latebras confeſtim ingreſſus, & artificium ſubolfaciens, totum ſecretum (quod nè pro multâ quidem auri copia communicare volebat oſtentator) Dei gratiâ ex Naturæ principiis integrum non admodum intenſo ſtudio eruit; quod & curioſo Lectori ſine ulla recompenſatione libenter loc. cit. communicavit, & eſt quod ſequitur.

Accipe ſalis communis partem unam, ſalis ammoniaci duplum primi, vitrioli Romani & Cyprij, hoc eſt, viridis & cærulei, aluminis Tolfici, vulgò della Rocca, tantum ex uno, quantum ex altero. Miſceantur omnia ſimul, ponanturque in balneo vaporatorio Chymiſtis noto; & mox ubi liquefactam ſalium mixturam vaporare ſenties, acceptas imagines æri inciſas vapori expone, & colores ſalibus vitriolisque naturaliter inſiti, vaporiq; permixti, imagines mox dictâ colorum geneſi tingent.

Colorum à ligno Nephritico in aqua productorum cauſa.

Hæc colorum geneſis occaſionem dedit Kirchero, ulteriùs philoſophandi circa colores illos phantaſticos, quos aqua in ligno illo Nephritico, de quo ſuprà Chromatiſ. I. tincta producit. Putat enim, aquam dictam pro diverſa umbrarum & lucis motione diverſimodè apparentem, eandem originem habere, quam colores hoſce ſalinos, de quibus hîc tractavimus, per evaporationem imaginibus inductos. Cùm enim dictum lignum ſale ammoniaco turgeat, in ſale verò ammoniaco omnia colorum ſemina lateant, ut multis experientiis conſtat; fit ut colores illi reſoluti, humidoque communicati, pro diverſa lucis incidentia diverſimodè quoque aquam coloratam exhibeant. Atque hanc genuinam colorum in dicta aqua apparentium cauſam exiſtimat.

CHRO-

CHROMATISMUS XI.

Imaginem pingere, quæ oculos ad te ſemper, quòcunque te verteris, converſos habeat.

Imaginem pingere quæ oculos ſemper ad te convertat.

REperta eſt ratio quædam ſanè mirabilis, qua humanus vultus ita ad vivum exprimitur picturâ, ut intuentem quocunque loco ſteterit, defixâ ſemper acie intueatur, haud ſecus ac ſi mobilis imago haberet oculos, eoſque ad omnem locum, quò ſe ſpectator convertit, propriâ virtute circumferret. Vidi ego huiuſmodi imaginem Francofurti ad Mænum in periſtylio Patrum Carmelitanorum, in quo antiquiſſimâ picturâ expreſſa eſt hiſtoria Chriſti patientis; eſt enim inter illas picturas imago Chriſti Domini, cuius oculi ſemper intuentem reſpiciunt, ſive à fronte ſtet, ſive ad latus dextrorſum ſiniſtrorſumque, ad multam etiam diſtantiam, diſcedat.

Picturus igitur huiuſmodi imaginem, ita procede. Siſtat tibi perſona aliqua eo habitu, quo volueris, pro prototypo, quæ tuos oculos perpetuò, conſtanter, & immobiliter, fixis oculis reſpiciat. Huius perſonæ te dictâ ratione reſpicientis vultum ſi ad vivum depinxeris, habebis petitum; ſemper enim quòcunque te verteris, in te reſpicere videbitur. Cuius rei ratio hæc eſt, quòd radiatio utriuſque oculi reſpicientis perſonæ in pictoris oculos [illegible] fundet duas pyramides viſuales, quarum baſes ſint oculi i-[illegible] quæ cùm ad vivum à principio ſint fundatæ, & iiſdem [illegible] punctis inſiſtant; ideo quòcunque te verteris, oculis [illegible]entes perpetuò te perſequentur, cùm ſitum reſpectum [illegible] principio acquiſitum mirâ quadam vi & proprietate per[illegible]conſervent. Quod nunquam tamen fieri videmus, ſi oculi [illegible] delineentur. Neque etiam hoc unquam in ſtatuarum o[illegible]ceſſum habet: quia cùm ſtatuarum oculi ſphæricæ ut [illegible]m figuræ ſint, & prominentes extra plani ſuperficiem; fit [illegible] pyramidis viſualis perpetuam quoque mutationem ha[illegible] neque oculi in obliquo reſpectu totam ſtatuæ oculi baſim [illegible]prehendant, ac proinde ſtatuarum in omnem partem pro-

Digitized by Google

ſpectus nullus eſt. In ſolis igitur planis ſuperficiebus huiuſmodi in omnem partem imaginis alicuius reſpectus dictâ ratione fieri poteſt.

Hac igitur ratione aliqui pictores imaginem mortis cum arcu ita artificiosè depinxerunt, ut telum arcui impoſitum, quocunque te vertas, non ſine horrore in te explodere velle videatur. Hac eâdem ratione & arte innumera alia depingi à pictoribus poſſunt, ita ad Naturæ exemplum efformata, ut nihil ipſis præter vitam deeſſe videatur: nec enim oculi tantùm dictâ ratione depicta, ſed & inſtrumenta verſus te directa, in omnem partem proiectionem mentientur. Kircherus lib. 2. de Luce & Umb. par. 2. poſt caput 4.

CHROMATISMUS XII.

Vultum, manus, capillos, colore aliquamdiu durabili tingere.

Colore durabili tingere vultum, capillos, &c.

CAro tingi poteſt vel ut citò ablui poſſit, vel ut diutiùs duret. Si citò vis tollatur, accipe juglandium & malorum punicorum ſeu granatorum cortices, eosque aceto macera diebus quatuor, vel quinque, ac deinde prælo exprime. Succus hic faciem, manus, & corpus totum ita tingit, ut Æthiops quis videatur, & aliquot diebus durat.

Oleum mellis colorem croceum reddit, & rubrum, ut per dies decem aut plures color non recedat.

Sulphuris ſuffumigatio faciem adeo decolorat, ut videaris longo tempore æger lecto decubuiſſe; ſed citò aboletur. At ſi vis multis dieb⁹ perſtet, & ægerrimè aboleatur, utere aquâ forti quæ aurum ab argento ſeparat, ex halinitro & vitriolo confectâ, & præcipuè ſi priùs aliquid argenti corroſerit; & viginti dierum ſpatio perdurabit.

Capillos & barbam rubro vel croceo colore tingit oleum mellis, miſturaque menſis ſpacio perdurat. At ſi cani vel flavi

fuerint

Digitized by Google

fuerint capilli, poterimus eos nigros reddere valido lixivio, in quo lithargyrum decoctum. Porta lib.20. cap.3.

Cuminum livorem palloremque bibentibus gignit. Cumino etiam ſuffiuntur, qui facies ſuas exterminant, ut ſanctitatem, & corporis macerationem ſimulent.

Excrementa ſanguineo colore tinguntur, ut ſanguinis fluxum quis pati videatur, ſi mororum fructus, vel ſanguinem porcinum coctum edat. Indicæ ficus fructus, qui mororum modo maturi manus inficiunt, ſi comederis, ſanguineam urinam reddunt. Rubia etiam tinctorum eſu urinam cruentam exigit, ex *Dioſcoride*. Legitur etiam, ſi quis manu eam habuerit diutiùs, urinam tingere. *Porta* lib. 8. Magiæ Natur. cap. 13.

Digitized by Google

LIBER VI.

DE MAGIA CATOPTRICA,

Sive

De Prodigioſa rerum exhibitione per ſpecula.

PROOEMIUM.

Catoptrica mira phaſmata.

Nihil tam obvium, quàm ſpecula; nihil tam prodigioſum, quàm ſpeculorum phaſmata; nihil tam arduum, quàm ſincera atque perfecta ſpeculorum, & eorum quæ per ſpecula exhibentur, notitia. In aliis artibus atque ſcientiis prima Elementa nihil abditi habent, & pauca plerumque quæ ex Elementis deducuntur, miraculi loco habentur, cætera cenſentur communia, & vix admiratione digna; in Catoptrica, hoc eſt, de ſpeculis Scientia, vel ipſa prima Elementa cenſentur mira, quæ verò ex iis deducuntur, omnia prodigioſa ſunt, omnia magica, multa etiam ſupra humanam fidem. Quid enim magis incredibile, quàm ſpeculis hoſtium naves longè diſſitas poſſe exuri, rerum imagines in aëre ſuſpendi, characteres & ſigna quælibet in maximam diſtantiam ſteganographico artificio proiici, abſentia coràm videri, præſentia ſiſti procul diſſita, aliaque innumera exhiberi? Hæc tamen omnia & fieri poſſe doce-

Magia catoptrica.

Digitized by Google

docebimus, & facta ab Archimede, Proclo, & aliis oſtendemus in hac noſtra Magia Catoptrica; quæ aliud nihil eſt, quàm recondita quædam facultas, ea ſpeculorum ope exhibendi, quæ omnem humani intellectus captum excedere videantur. Quare ſi ſapienter Platonis *judicio in Theæteto ſtatuêre priſci, Iridem* [...] *Thaumantis, id eſt, admirationis filiam; ſorores eius meritò* [...]*mus eſſe catoptricas imagines & operationes, quippe & ipſas* [...]*peculis prognatas, non ſecus ac è meteorelogico ſpeculo, nube* [...]*roſcida & cava,* Ariſtotele & Seneca *teſtibus, genus* [...]*bit pulcherrima Iris. Quoniam verò Lectorem meum non* [...]*eri ſolùm ſpecula, & ſtupendos eorum mirari effectus, ſed* [...]*uum etiam cauſas aſſignare, aut ſaltem indagare mecum* [...]*pio; eâ methodo hanc Magiam tradere conabor, ut quili*[...]*od opto, qui modò Geometricorum Euclidis Elementorum* [...]*a ignarus non ſit, præſtare poſſit. Cæteri nudâ praxi con*[...]*erunt. Sit ergo*

PARS PRIMA,
DE PRÆLUSIONIBUS CATOPTRICIS.

[...]*c præcipuè in hiſce Præluſionibus explicabo. Primò terminos ſeu vocabula in Catoptricis uſitata, utpote ſine* [...] *intelligentia percipi quæ dicturi ſumus poſthac, non* [...] *His adjungemus nonnullas Hypotheſes & velut A*[...] *à Catoptricis recepta. Secundò, nonnullas ſpeculo*[...]*prietates, omnibus ſpeculis communes, proponam, ac de*[...]*rabo: aliàs verò proprietates ſingulis ſpeculorum generibus pro-* Catoptricæ Præluſiones.

Digitized by Google

bus proprias, tradam poſtea ſuis locis. Tertiò, nonnullas ſpeculorum conficiendorum praxes, vel à varijs Auctoribus, vel ab ipſis Artificibus acceptas, præſcribam. His explicatis, adibimus ſecuro pede Catoptricæ Magiæ adyta, & majori cum voluptate in ijſdem verſabimur.

PRÆLUSIO I.

De Definitionibus, & Hypotheſibus Catoptricis.

ID quod mediantibus ſpeculis videmus, eſt ipſum obiectum radians in ſpecula, vt poſtea explicabimus in tertia Hypotheſi: vnde viſio per ſpecula fit per radios reflexos, dum nimirum directi radij objectorum in ſpecula incidentes reflectuntur ad oculum. In hac igitur per radios reflexos viſione multi occurrunt termini ſeu vocabula, quibus Auctores vtuntur, & nos cum ipſis; quæ nunc explicabimus. Subjungemus deinde nonnullas Hypotheſes, quas ſine demonſtratione ſibi concedi poſtulant Catoptricæ Scriptores.

Catoptricæ Definitiones.

DEFINITIONES CATOPTRICÆ.

I.

Radioſum corpus.

CОrpus radioſum vocamus omne illud, quod vel lumen, vel ſpecies colorum diffundit per medium diaphanum. Tam autem lumen, quàm ſpecies colorum, appellamus radios. Et corpus quidem profundens lumen, appellamus luminoſum; corpus verò profundens ſpecies, coloratum.

II. Ra-

II.

Radij corporis luminoſi & colorati, non ſunt lineæ mathematicæ omnis latitudinis expertes; ſed ſunt lumen ipſum, ipſæque ſpecies, diffuſa per medium diaphanum ſphæricè, & lineis rectis. Concipimus tamen in huiuſmodi lumine, & ſpeciebus, lineas mathematicas, & ſuperficies, & ſolidas figuras mathematicas, nempe pyramides, conos, cylindros, &c. & ijs ut talibus utimur in explicandis ac demonſtrandis ſpeculorum phænomenis.

Radij corporis luminoſi & colorati.

III.

Radius rectus ſeu directus (ſive luminis, ſive ſpecierum) eſt, quando radius ab aliquo corpore luminoſo aut colorato profuſus, propagatur per medium diaphanum rectà, & in nullum corpus opacum impingit. Radius verò reflexus (ſive luminis, ſive ſpecierum) eſt, quando radius rectus ab aliquo corpore luminoſo aut colorato profuſus, & per medium diaphanum aliquantiſper progreſſus, impingit in corpus opacum aptum ad ipſum reflectendum, & ſic impactus, & ulterius progredi prohibitus, reflectitur ac revertitur in idem medium diaphanum, per quod antea tranſierat; non ſecus ac pila luſoria per aërem ab impellente ad murum uſque delata, reflectitur à muro, & in eundem aërem revertitur. Eſto in appoſita figura corpus ſeu punctum radians A, radius rectus ſeu directus A B, corpus opacum in quod radiat, C D, punctum in quod incidit radius, & à quo reflectitur, B, linea per quam reflectitur, B E; erit radius directus A B, radius verò reflexus B E.

Radius rectus & reflexus.

Vide Fig. I. Iconiſ. XIV.

IV.

Corpus ſpeculare, ſeu ſpeculum, eſt omne corpus politum, ſive ab arte, ſive à natura. Politio autem corporum eſt partium ſuperficiei politi corporis continuitas perfecta ſine ulla pororum, inæqualitatis, aſperitatis, diviſionis ſenſibilitate. Speculum porrò omne, aut planum eſt, aut convexum, aut concavum, aut ex his miſtum. Et tam convexum quàm concavum, aut eſt ſphæricum, aut cylindricum, aut conicum, aut pyramidale, aut ellipticum, aut parabolicum, aut hyperbolicum, aut aliarum fi-

Speculum, ſeu ſpeculare corpus.

Speculorum varia genera.

gura-

Vide Fig. 1. Iconiſ. XIV. guratum in quibus concavum & convexum dari poteſt. In figura ſuperiori recta CBD repræſentat ſpeculum planum, curva FBG convexum ſphæricum, altera cura HBI concavum ſphæricum. Reliquorum figuras dabimus libro ſequenti.

V.

Linea incidentia. Vide Fig. 1. Iconiſ. XIV. Linea incidentia dicitur illa, juxta cuius directionem radius rectus corporis ſeu puncti radiantis incidit in politi corporis ſuperficiem. Talis eſt recta AB in præcedenti figura.

VI.

Linea reflexionis. Linea reflexionis dicitur illa, juxta cuius directionem [illegible]us rectus in ſuperficie politi corporis receptus, & propter [illegible]ris opacitatem ulteriùs in directum progredi non permiſſ[illegible] flectitur in medium diaphanum, & ad viſum in ipſo exiſte[illegible] Vide Fig. 1. Iconiſ. XIV. Talis eſt recta BE in eadem figura præcedente.

VII.

Punctum incidentiæ & reflexionis. Vid. Fig. 1. Iconiſ. XIV. Punctum incidentiæ, & punctum reflexionis, dicitu[illegible] in quo linea incidentiæ incidit in ſpeculi ſuperficiem, & à [illegible]nea reflexionis revertitur in medium. Tale eſt punct[illegible] idem enim eſt utriuſque punctum, quia radiorum reflex[illegible] per fit à puncto incidentiæ.

VIII.

Perpendicularis ſuper ſpeculi ſuperficiem. Perpendicularis ſuper ſuperficiem ſpeculi, à quo [illegible] xio, dicitur linea orthogonaliter erecta in puncto incid[illegible] per ſuperficiem ſpeculi illius, à quo fit reflexio, ſi ſpe[illegible] planum. Si vero ſpeculum ſit convexum, aut concav[illegible] dicitur perpendicularis ſuper ipſum linea illa, quæ eſt p[illegible]cularis ſuper ſuperficiem planam, ſpeculum in puncto [illegible] Vide Fig. 1. Iconiſ. XIV. tiæ contingentem. Talis eſt recta KBM, quæ perpe[illegible] eſt, ut ſuppono, rectæ ſeu plano CD, contingenti tam ſp[illegible] convexum FBG, quàm concavum HBI, in puncto B. [illegible] perpendicularis in ſpeculis ſphæricis, tam convexis qu[illegible]vis, ſemper tranſit per centrum ſpeculi.

IX.

Superficies reflexionis. Superficies reflexionis dicitur illa ſuperficies imag[illegible]

Digitized by Google

in ſpeculum erecta, quæ continet & lineam incidentiæ, & lineam reflexionis, & perpendicularem jam dictam. Talem in appoſita figura repræſentat ſuperficies EBA, in qua ſunt rectæ AB, BE, BK, ſi imaginemur CD, vel HBI, vel FBG, eſſe ſpeculum, & ſuperficiem EBA ſupra ipſum erectam. *Vide Fig. I. Iconiſ. XIV.*

X.

Cathetus incidentiæ dicitur linea illa, quæ ex puncto aliquo corporis in ſpeculum radiantis ducitur normaliter ad planum ſpeculi ſuperficiem (etiam productam, ſi opus eſt) aut ad planum contingens ſpeculum convexum aut concavum in puncto incidentiæ. Talis eſt recta AD reſpectu rectæ CD, contingentis tam ſpeculum HBI, quàm ſpeculum FBG, in puncto B. *Cathetus incidentiæ.* Vide Fig. I. Iconiſ. XIV.

XI.

Cathetus reflexionis dicitur linea illa, quæ à puncto illo, ad quod terminatur ipſa linea reflexionis (ut à cento viſus, vel ab alio puncto ad quem reflexio terminatur) ducitur normaliter ad planum ſpeculi ſuperficiem, aut ad planum contingens ſpeculum ſphæricum in puncto reflexionis. Talis eſt EC reſpectu ſpeculi ſeu lineæ CD. *Cathetus reflexionis.* Vide Fig. I. Iconiſ. XIV.

XII.

Superficies incidentiæ dicitur illa ſuperficies imaginaria ſuper ſpeculum erecta, quæ continetur catheto incidentiæ, & linea incidentiæ. Talis eſt ſupercies ABD. *Superficies incidentiæ.* Vide Fig. I. Iconiſ. XIV.

XIII.

Angulus incidentiæ dicitur ille, quem ſubtendit cathetus incidentiæ in ſuperficie reflexionis: aut quem conſtituit linea incidentiæ, unà cum linea illa, quæ eſt communis ſectio ſuperficiei reflexionis & ſpeculi plani, aut plani ſpeculum ſphæricum in puncto incidentiæ contingentis. Talis eſt angulus ABD. *Angulus incidentiæ.* Vide Fig. I. Iconiſ. XIV.

XIV.

Angulus reflexionis dicitur ille, quem ſubtendit cathetus reflexionis: aut quem conſtituit linea reflexionis, unà cum prædicta communi ſectione. Talis eſt angulus EBC. *Angulus reflexionis.* Vide Fig. I. Iconiſ. XIV.

XV.

Triangulus incidentiæ. Vide Fig. 1. Iconiſ. XIV.

Triangulus incidentiæ eſt, quem ſuper ſpeculi plani ſuperficiem, aut ſuper planum contingens ſpeculum ſphæricum, fundat radius incidentiæ, unà cum ſuo catheto. Talis eſt triangulus ABD.

XVI.

Triangulus reflexionis. Vide Fig. 1. Iconiſ. XIV.

Triangulus reflexionis eſt, quem ſuper prædictam ſuperficiem conſtituit radius reflexionis unà cum ſuo catheto. Talis eſt triangulus EBC.

In his duobus triangulis (& etiam in aliis ſimilibus triangulis rectangulis) lineæ CB, *&* DB, *dicuntur baſes; lineæ* EC *&* AD, *catheti; lineæ* EB, *&* AB, *hypothenuſæ, ſive ſubtenſæ.*

XVII.

Linea ſuperficiei reflexionis. Vide Fig. 1. Iconiſ. XIV.

Linea ſuperficiei reflexionis eſt illa, quam efficit ſuperficies reflexionis ſecans planum ſpeculi, aut planum contingens ſpeculum. Vel, eſt communis ſectio ſuperficiei reflexionis, & plani prædicti. Talis eſt recta GBD. Et ſuper hanc lineam fundatur propriè loquendo, duplex prædictus triangulus.

XVIII.

Imago obiecti in ſpeculo.

Imago dicitur forma illius objecti, quod in ſpeculo, aut intra vel extra ſpeculum apparet.

XIX.

Locus imaginis in ſpeculo.

Locus imaginis dicitur locus viſionis prædictæ formæ, ſcilicet locus in quo apparet illa forma in ſpeculo, aut intra vel extra ipſum.

XX.

Inclinatio radij ſupra ſuperficiem ſpeculi. Vide Fig. 1. Iconiſ. XIV.

Inclinatio radii ſupra ſuperficiem ſpeculi, eſt angulus acutus, quem obliquus radius incidentiæ & reflexionis efficit cum perpendiculari. Talis eſt angulus, ABK, EBK, reſpectu ſuperficierum ſpeculi plani CD; convexi FBG, & concavi HBI. Et hi etiam dicuntur ſæpe anguli incidentiæ & reflexionis; ſunt enim ſemper inter ſe æquales.

HYPO-

Digitized by Google

HYOTHESES CATOPTRICÆ.

Hypotheſes ſunt, quæ ſine demonſtratione concedi poſtulantur à Mathematicis. Nos tamen ſequentes noſtras Catoptricas Hypotheſes *aliquibus argumentis, maioris firmitatis ergo, roborabimus.* Hypotheſes Catoptricæ.

I.

Omne ſpeculum, cuiuſcunque ſit figuræ, reflectit lumen, & colorum ſpecies, ſecundùm lineas rectas, & à quolibet puncto in quod incidunt.

[illegible] experientiâ. Nam ſi opponas ſpeculum lumini forti, & [illegible]ori vivaci illuminato, obliquè radiantibus in ſpeculum, ma[illegible]fit ad parietem vicinum reflexio luminis & coloris; & mo[illegible]culo movetur radius reflexus, mutans locum in pariete; & ablato ſpeculo aufertur lumen reflexum; ſignum ergo eſt, quod [illegible] & colorum ſpecies reflectantur à ſpeculis. Et ſi à loco, [illegible]cidit radius reflexus, manus vel aliud corpus mundum du[illegible] ſecundùm lineam rectam ad ſuperficiem ſpeculi, ſemper [illegible]t lumen & color; quod ſignum eſt, reflexionem fieri ſe[illegible]m lineas rectas. Et quia omnia ſpeculi puncta eandem [illegible]nt vim, ſequitur quod à quolibet fiat reflexio, in quod lumē [illegible]cies cadunt. Cadunt autem in omnia, ad quæ à corpore [illegible]noſo & colorato duci poſſunt lineæ rectæ, uti ex natura ra[illegible]s patet, de qua egimus lib. 2. Præluſ. 2.

Speculum reflectit lumen & colores ſecundùm lineas rectas.

Speculi quodlibet punctum reflectit lumen & colores

COROLLARIUM.

[illegible]itur hinc, reflexionem in ſpeculis fieri verſus partem oppoſitam [illegible] obliquè in ſpeculum radiantis: nam in oppoſita tantùm parte

Reflexio in ſpeculis fit verſus partem oppoſitã obiecti.

percipiuntur radij reflexi, ut ex dicto experimento conſtat. Sed hoc infrà demonſtrabimus.

II.

Si objectum radians transfertur ad locum oculi, & oculus ad locum objecti, adhuc objectum eodem, quo antea, tramite radiat in oculum, tam in viſione directa, quàm in reflexa.

Objectum translatum in locum oculi, radiat eodem tramite in oculum.

PAtet experientiâ. Sit enim objectum radians radiatione directa in A, & oculus in B, transferaturque A in B, & B in A; non minùs B radiabit in A per tramitem BA, quàm antea radiabat A in B per tramitem AB. Et ratio eſt, quia ubicunque ponatur objectum radians, ſi omnia cætera maneant eadem, radiat in orbem, & per lineas rectas, per dicta ſuprà lib. 2. Præluſ. 5. & 6. Quod autem dictum eſt de radiatione directa, intelligi etiam debet de reflexa. Sit enim objectum radians in C, radietque directè in punctum E, ſpeculi plani AB, aut concavi FEG, aut convexi MEN, & à puncto E reflexè radiet in D oculum: ſi objectum collocetur in D, & oculus in C, adhuc objectum radiabit ex D directè in E, & ex E reflexè in C. Patet eâdem experientiâ. Et ratio eſt, quia, per dicta Hypotheſi præced. ſi objectum C collocetur in D, indeque radiet in E; ex E reflectuntur radii verſus C oppoſitam partem; ergo ſi manentibus omnibus cæteris ponatur idem objectum in C, & radiet in E; inde radiabit in D.

Vide Fig. LI. Iconiſ XIV.

III.

In ſpeculo objectum, non ſpecies objecti videtur.

Objectum, non ſpecies objecti, videtur in ſpeculo.

QUidam putant, in ſpeculis videri idola ſeu imagines rerum, non res ipſas. Sed hoc falſum eſt. I. Si quis videt ſe in aliqua

ſpeculi

ſpeculi parte, motus in aliam partem non videt ſe ampliùs in illa parte ſpeculi, ſed in alia, & tamen projicit adhuc ſpecies ſui in priorem illam partem, quia in totam ſpeculi ſuperficiem eas projicit. II. Si quis vidit in ſpeculo aliquod corpus, & mutat ſitum, poteſt accidere, ut non videat ampliùs in ſpeculo illud corpus, licet videat totam ſpeculi ſuperficiem, & corpus antea viſum non mutet locum, mittatque adhuc formam ſui in ſpeculum. III. Res non apparet ſemper in ſuperficie ſpeculi, ſed vel intra, vel extra ſpeculum, ut patet experientiâ, & ratio adſignabitur in ſequentibus. Et quò magis corpus viſum removetur à ſpeculo, aut ſpeculum à corpore, eò magis apparet intra, ſaltem in ſpeculis planis. IV. In uno eodemque puncto ſpeculi à diverſis viſibus diverſa conſpiciuntur objecta. V. Si quis moveat ſpeculum, immoto manente oculo, oculus nihil videt ampliùs in ſpeculo, etiamſi objectum adhuc mittat in ipſum ſpecies. Ipſum ergo objectum, non idolum objecti videtur. Videtur ergo per ſpeculum res objecta, ſed non ubi eſt.

IV.

Radius incidentiæ, & reflexionis, & quatuor puncta, nempe viſibilis, incidentiæ, imaginis, & oculi, ſunt in eodem plano. Demonſtratur à Vitellone, & ab omnibus admittitur.

Radius incidentiæ & reflexionis, &c. ſunt in eodem plano.

V.

Si extrema puncta objecti radiant in ſpeculum quodcunque, etiam radiant intermedia puncta. Sit ſpeculum AB, objectum radians CD, cujus extrema puncta C & D radient in E & F. Radiabunt etiam omnia puncta inter C & D interjecta in ſpeculum AB, & quidem inter puncta E & F.

PRÆLUSIO II.

De Proprietatibus, omnibus ſpeculis communibus.

NOn omnes, ſed præcipuas ſolùm Proprietates adducam; & quidem illas, quæ omnibus ſpeculis communes ſunt; aliàs enim

Proprietates omnibus ſpeculis communes.

enim quæ certis ſpeculorum generibus propriæ ſunt, ſuis locis aſferam.

PROPOSITIO I. PROPRIETAS I.

In omnibus ſpeculis radij obliquè incidentes reflectuntur ad angulos æquales angulis incidentiæ.

Angulus incidentiæ & reflexionis æquales ſunt in ſpeculis.

Vide Fig. III. Iconiſ. XIV.

Radij obliquè incidentes in ſpecula, reflectuntur ad angulos æquales.

DEmonſtratur I. in ſpeculis planis. Sit enim ſpeculum planum A B, radius incidentiæ C E, & radius reflexionis E D, ac proinde objectum ſit in C, & oculus in D. Quoniam igitur objectum eſt in C, ſi ponamus angulum incidentiæ eſſe majorem angulo reflexionis, angulus C E A erit major angulo D E B. Ponatur jam obiectum in D, & oculus in C; radiabit obiectum D eodem tramite in oculum C, quo antea radiabat, *per 2. Hypotheſ.* ac proinde ſi ponamus angulum incidentiæ eſſe majorem angulo reflexionis, erit angulus D E B major angulo C E A, ac proinde idem angulus C E A erit major & minor altero quod eſt abſurdum. Angulus ergo incidentiæ eſt æqualis angulo reflexionis.

Demonſtratur II. in ſpeculis convexis. Sit ſpeculum convexum M E N, & punctum incidentiæ ac reflexionis ſit E, ducaturque recta A B contingens ſpeculum in puncto E. Quoniam igitur angulus D E B æqualis eſt angulo C E A, ut demonſtratum eſt; & etiam anguli contingentiæ M E A, N E B, ſunt æquales, *ut ex 16. tertij colligitur*; erit totus angulus C E M, æqualis toti angulo D E N.

Demonſtratur III. in ſpeculis concavis. Sit ſpeculum concavum F E G, & reliqua ut antea. Quoniam igitur angulus D E B æqualis eſt angulo C E A, & angulus contingentiæ G E B angulo F E A; erit etiam reliquus D E G æqualis reliquo C E F. Quod fuit demonſtrandum.

PRO

Digitized by Google

PROPOSITIO II. PROPRIETAS II.

In omnibus ſpeculis, radij perpendiculariter inciden-tes reflectuntur in ſe ipſos.

Sit ſpeculum planum A B præcedentis Fig. cadatque ſupra ipſum radius K E perpendiculariter in puncto E, & faciat angulos K E A, K E B æquales. Dico, quòd radius hic incidentiæ redibit in ſe ipſum per eandem rectam E K. Reflectatur enim, ſi fieri poteſt, in C, ita ut radius reflexionis efficiat duos angulos C E A, C E B. Quoniam igitur in omni reflexione angulus incidentiæ æqualis eſt angulo reflexionis, *per I. huius*; erit angulus C E A æqualis angulo K E A, pars toti; quod eſt impoſſibile. Non ergo radius K E reflectetur in C, nec ad aliud punctum extra rectam E K protractam. Et eadem eſt ratio de aliis ſpeculis.

Radij perpendiculariter incidentes in ſpeculo reflectuntur in ſeipſos.

Vide Fig. III. Iconiſ. XIV.

COROLLARIA.

Colligitur I. *quòd radius obliquè incidens in ſpeculum, non reflectitur in ſe ipſum, neq; cadit ad partem anguli minoris quem facit cum plano ſpeculi: v. g. radius* C E *incidens in* E, *non reflectitur in ſe ipſum ſecundùm lineam* E C, *neq; cadit inter* C *&* A, *ſed inter* C *&* B. *Ratio eſt, quia alioquin angulus incidentiæ non eſſet æqualis angulo reflexionis.*

Vide Fig. III. Iconiſ. XIV.

Colligitur II. *quòd ſi radius in qualecunque ſpeculum cadens æquales faciat angulos hinc inde, ipſe in ſeipſum reflectatur, alioquin incidentiæ & reflexionis anguli inæquales forent.*

PROPOSITIO III. PROPRIETAS III.

Res viſa per ſpeculum reflexè, non videtur ibi vbi eſt, ſed vbi non eſt, nempe in radio reflexionis protracto.

Sit ſpeculum planum E D, ſupra quod obiectum ſeu punctum obiecti A mittat radium A B, ad punctum E, qui radius ab illo puncto reflectatur ad oculum C. Oculus C non videbit.

Obiectum in ſpeculo non videtur ubi eſt.

Vide Fig. IV. Iconiſ. XIV.

Viſio ſequitur conditiones ſpecierũ quas immediatè recipit oculus.

bit obiectum A in A, nempe ſupra ſpeculum, & ſecundùm directionem lineæ fractæ CBA, ſed videbit intra ſpeculum, ſecundùm directionem radij CBF. Patet experientiâ. Et ratio eſt, quia viſio fit ſecundùm lineam rectam. Vlteriorem verò huius rei rationem phyſicam hanc aſſigno. Viſio, quæ fit mediantibus ſpeciebus viſibilibus in oculo receptis, ut explicavimus lib. 2. Præluſ. 4. ſequitur conditiones ſpecierum quas immediatè recipit oculus. Hinc licet ſpecies ab obiecto profundantur puræ & nullo colore tinctæ; ſi tamen in via, antequá ad oculum perveniant, tingantur colore aliquo, ut dum tranſeunt per vitrum, aliudvè medium coloratum, obiectum repræſentatur coloratum, uti experientiâ quotidianâ conſtat. Sic etiam dum ſpecies diſcedunt ab obiecto radiis directis, & ſi ſecundùm tales radios directos procederent ad oculum vſque, pervenirent ad ipſum per talem vel talem determinatum angulum, repræſentarentque obiectũ cum tali vel tali magnitudine; ſi in via, antequam ad oculum perveniant, aut reflectantur, aut refringantur, & mutent primam viam, ac in oculo conſtituant alium angulum, maiorem vel minorem; percipiet oculus obiectum non ſecundùm priorem angulum, ſed ſecundùm poſteriorem. Similiter igitur ſi obiectum A dirigat radium in B, & in B per reflexionem mutetur prima directio ſecundùm lineam AB, & inſtituatur nova CB; ſi ſecundùm iſtam novam directionem perveniat radius AB ad oculum, non ſentiet oculus illam priorem directionem, nec ſecundùm illam dirigetur atque ducetur in obiectum A, quia ab illa non patitur immediatè; ſed ſentiet iſtam ſecundam CB, & ab ea ducetur in obiectum, quia ab illa immediatè patitur; & ita judicabit obiectum eſſe in iſta ſecunda directione, nempe in linea CBF, prout experientia docet. Quod autem diximus de ſpeculo plano, intelligi debet de omni genere ſpeculorum, quia in omnibus eadem ratio militat.

PORISMA.

Viſio reflexa fit per li-

EX his patet, etiam viſionem reflexam fieri per lineam rectam; quod

quod ſupponit *Euclides* in Catoptricis Hypotheſi I. Unde hoc formo *novum axiomam.*

AXIOMA CATOPTRICUM.

R*Es omnis apparet in radio, quo ipſius ſimulacrum ad retinam oculi porrigitur.* Cui conſonat illud aliud *Kepleri* in ſua Dioptrica Num. 19. *Locus rei æſtimatur ex plaga, in quam viſorius radius ex oculo primùm exit; quidquid jam in medio itinere inter rem & oculum in hac plaga per refractionem & reflexionem radij mutetur; quia nequit oculus percipere, quid radiis per occurſum mediorum extra ſe accidat, ſed putat illos pergere in eandem ſemper plagam, uti cæperant.* *Catoptricū axioma.*

PROPOSITIO IV. PROPRIETAS IV.

In quolibet ſpeculo res viſa apparet in concurſu catheti incidentiæ & radij reflexi protracti per punctum reflexionis.

SIt ſpeculum planum AB, obiectum C, radians in D, à quo reflectatur radius CD in oculum E Deſcendat à C in ſpeculum perpendicularis ſive cathetus incidentiæ CA protracta verſus F, radius verò reflexus ED protrahatur directè, donec occurrat cum catheto in puncto F. Dico, obiectum C apparere in F. Sit iterum ſpeculum convexum, aut concavum AB, cuius centrum G, obiectum verò C radiet in D, & inde in E oculum. Deſcendat à C ad centrum G cathetus CG, & protrahatur radius reflexus ED, occurrens catheto in F. Dico, obiectum C apparere in F. *Obiectum in ſpeculo apparet in concurſu catheti incidentiæ & radij reflexi protracti.* Vide Fig. V. VI. VII. VIII. Iconiſ. XIV.

Hanc Proprietatem demonſtrat *Euclides* in Catoptricis Propoſ. 16. 17. & 18. ex Hypotheſi ſua 1. 4. & 5. quòd nimirum viſio fit per lineam rectam, & quia in ſpeculis occupato loco, in quem cathetus incidentiæ cadit, res quæ aliàs videbatur, videri ampliùs non poteſt: nempe in prima Figura occupato puncto A, & in reliquis occupato puncto H. Ex hoc infert, neceſſariò videri C, in catheto CF.

Ioannes Keplerus in Paralipom. ad Vitellonem cap. 3. ait, Euclidem *Vide Fig. eaſdem.*

Digitized by Google

clidem falsò aſſumere, quòd occupato loco dicto, non ampliùs videatur obiectum: nam etſi A, aut H tegatur, aut planè auferatur, dummodò D maneat, nihilominùs C cerni aſſerit in F ab oculo E. Euclidis ergo demonſtratione exploſâ, aliam cudere nititur, multis ad nauſeam uſque præmiſſis.

Euclides defenditur.

Ego puto, ſi *Euclidis* Hypotheſis 4. & 5. intelligatur, ut Keplerus eam intelligit, falſam eſſe, ac proinde vim nullam habere demonſtrationes in illis Hypotheſibus fundatas. Utrumque per ſe patet, & bene aſſeritur à Keplero.

Puto præterea, Hypotheſes illas aliter eſſe intelligendas, & demonſtrationes Euclidis in illis fundatas, legitimas eſſe. Adduco ipſum textum græcum. Hypotheſis 4. hæc eſt. Ἐν τοῖς ἐπιπέδοις ἐνόπτροις τοῦ τόπου καταληφθέντος ἐφ᾽ ὃν ἡ κάθετος πίπτει ἀπὸ τοῦ ὁρωμένου οὐκέτι, &c. *In ſpeculis planis occupato loco in quem perpendicularis à re viſa cadit, res quæ aliàs videbatur, videri non poteſt.* Hypotheſis 5. eſt hæc. Καὶ ἐν τοῖς κυρτοῖς ἐνόπτροις, καταληφθέντος τοῦ τόπου δι᾽ οὗ ἀπὸ τοῦ ὁρωμένου εἰς τὸ κέντρον ἄγεται τῆς σφαίρας, οὐκέτι ὁρᾶται τὸ ὁρώμενον· τὸ δ᾽ αὐτὸ καὶ ἐν τοῖς κοινοῖς συμβαίνει. *In ſpeculis etiam convexis, occupato loco per quem in centrum ſphæræ à re ipſa perpendicularis ducitur, res quæ aliàs videbatur, videri non poteſt. Idem quoque in cavis evenit ſpeculis.* Supponit Euclides, tanquam experientiâ quotidianâ certum, obiectum in omnibus ſpeculis apparere vel intra, vel extra ſpeculum: & quo magis accedit ad ipſum ſpeculum acceſſu perpendiculari, hoc eſt, ſecundùm cathetum incidentiæ, qualis eſt in Figura recta CA, vel CH, eò minùs apparere intra vel extra ipſum, donec tandem occupet ipſum punctum in quod incidit cathetus; quo occupato non apparet ampliùs in ſpeculo. Explico. In prima Figura, punctum C apparet oculo E intra ſpeculum in puncto F v.g. vel circa ipſum, & quò magis deſcēdit C verſus A, eò magis aſcēdit F verſus idem A, donec occupaverit ipſum punctū A; quo occupato non videtur ampliùs ab oculo E. Item in ſecunda figura obiectū apparet oculo E intra ſpeculū in puncto v.g. F, aut circa ipſum; & quò magis deſcendit obiectum C verſus H, eò magis aſcendit punctum F verſus idem H, donec occupaverit ipſum punctum H; quo

Vide Fig. v. Iconiſ. XIV.

Vid. Fig. VI. Iconiſ. XIV.

Digitized by Google

quo aſſumpto ſeu occupato, non apparet ampliùs in ſpeculo oculo E. Sic etiam in tertia Figura, obiectum C apparet oculo E extra ſpeculum in F, aut circa illud, & quò magis accedit ad punctum H, ſecundùm cathetum CH, eò minùs apparet extra, donec occupet ipſum punctum H; quo occupato, non videtur ampliùs in ſpeculo ab oculo E. Tandem in quarta Figura, obiectũ C apparet oculo E intra ſpeculum in F, aut circa illud, & quò magis accedit ad punctum H ſecundùm cathetum CHG, eò minùs apparet intra, donec occupet ipſum punctum H; quo occupato, non videtur ampliùs ab oculo E in ſpeculo. Vide Fig. VII. Icon. XIV. Vide Fig. VIII. Iconiſ. XIV.

Hoc ſuppoſito tanquam certo, & experientiâ irrefragabili comprobato, format *Euclides* ſuam 4. & 5. Hypotheſim; quæ intellecta in ſenſu à nobis explicato, veriſſima eſt, & extra omnem calumniam.

Quia igitur viſio fit ſecundùm lineam rectam, ut ſupponit idem Euclides tanquam certum, & experientiâ comprobatum, in Hypotheſi prima, & nos probavimus in Propoſit. præcedente: Euclideæ Propoſitionis XVI. *Quòd nimirum in planis ſpeculis omnis res quæ videtur, ſecundùm eam quæ à re viſa ducitur perpendicularem, videtur*, demonſtrationem puto habere hunc ſenſum. Sit in ſuperiori Figura I. ſpeculum planum AD. obiectum radians C, oculus E, radius incidentiæ CD, radius reflexionis DE, cathetus incidentiæ CAF. Quoniam igitur obiectum C apparet oculo E in radio reflexionis EDF protracto, circa F, & quò magis obiectum C per cathetum incidentiæ CAF deſcendit verſus A, eò magis aſcendit F verſus idem A, donec occupato loco A ab obiecto C non videtur ampliùs ab oculo E; ſignum eſt, locum F eſſe in catheto CAF: atque adeo in ipſo concurſu radij reflexionis ED protracti, cum dicto catheto. Similem ſenſum puto habere Demonſtrationem Propoſitionis XVII. & XVIII. eiuſdem Euclidis. Vide Fig. V. Iconiſ. XIV.

PROPOSITIO V. PROPRIETAS V.

Impoſſibile eſt, ſimul duo puncta eiuſdem rei viſæ, ab eodem puncto cuiuſcunque ſpeculi, reflecti ad idem punctum oculi; vel è duobus punctis eiuſdem ſpeculi reflecti formam vnius puncti eiuſdem rei viſæ.

DEmonſtrat hoc *Vitello* lib. 5. Optices Propoſit. 29. ex *Albazen* lib. 4. n. 51. Et quidem ſi ſermo ſit de radiis perpendiculariter incidentibus in ſpecula, res clara eſt, quia non poſſunt à duobus punctis extra ſuperficiem exiſtentibus ad idem punctum ſuperficiei duci duæ perpendiculares, aut è contrario, *per* 13. *Vndec.* Quoad radios obliquè incidentes, ratio poteſt eſſe, quia angulus reflexionis non eſſet æqualis angulo incidentiæ.

PROPOSITIO VI. PROPRIETAS VI.

Ab vno puncto ſuperficiei ſpeculi cuiuſcunque, reflecti formam vnius puncti ibi viſæ ad duos viſus, non eſt poſſibile.

DEmonſtrat idem *Vitello* lo. cit. Propoſit. 30. ex *Albazen* lo. cit. Et ratio eſt, quia alioquin angulus reflexionis non eſſet æqualis angulo incidentiæ.

PROPOSITIO VII. PROPRIETAS VII.

Ab vno puncto reflexionis cuiuſcunque ſpeculi, ad diverſos viſus, poſſibile eſt reflecti formas plurium punctorum; & à diverſis vnam.

RAtio eſt, quia ſicut radij diverſi poſſunt incidere in idem punctum ſpeculi ſecundùm diverſos angulos, ita etiam poſſunt reflecti ſecundùm diverſos angulos, atque adeo in diverſos viſus: Et ſicuti unius puncti radij poſſunt incidere in puncta diverſa ſpe-

ſpeculi, ita ab ijs poſſunt reflecti, ſed in diverſos viſus. Præterea in eadem linea reflexionis poſſunt aſſignari plura puncta, in quibus conſtitui poſſunt plures viſus, ſed non ſimul; aut unus, ſed diverſis temporibus: & in omnibus illis poteſt videri res. Et ſi unus viſus motus fuerit, ſpeculo manente immoto; tunc etiam ſecundùm ſitus ſui diverſitatem ab eodem puncto ſpeculi ad ipſum diverſa puncta formarum reflectentur. Sed & unus viſus motus, vel diverſi viſus, eandem formam videbunt, à diverſis punctis ſpeculi reflexam; quia quilibet punctus formæ incidentis, totali ſuperficiei ſpeculi incidens, ad aliquam partem oppoſitam reflectitur.

PROPOSITIO VIII. PROPRIETAS VIII.

Specula penitus opaca, ſemel tantùm reflectunt ſpeciem; at ſecundùm quid diaphana, bis.

Secundùm quid diaphana ſunt ſpecula vitrea & cryſtallina, quę à prima ſuperficie ad alteram vſque, ubi terminatum eſt ſpeculum, diaphana ſunt, ideoque intra ſe ſpecies recipiunt. Penitus opaca ſunt marmor lævigatum, & chalybea ſpecula.

Specula penitus opaca, ſemel reflectunt obiectum; diaphana ſecundùm quid, bis.

Diaphana igitur ſecundùm quid ſpecula, propter duplicem ſpecierum incidentiam, unam in anteriori ſuperficie ſine refractione, alteram in poſteriori cum refractione, duplicem dant [illegible] reflexionem. Species enim in primam ſuperficiem incidentes, à puncto incidentiæ ſtatim reflectuntur ad angulum æqualem angulo incidentiæ directæ; illæ eædem penetrant ſpeculum uſque ad ultimam opacam ſuperficiem, ſed refractæ; & inde reflectuntur ad angulum æqualem angulo incidentiæ refractæ. Hæc eſt cauſa, cur in huiuſmodi ſpeculis obiectum appareat duplex, & aliquando triplex. In opacis verò ſpeculis unica apparet imago, quia unica fit reflexio.

PROPOSITIO IX. PROPRIETAS IX.

Moto oculo, obiectum in alia ſpeculi parte conſpicitur.

Oculo moto, obiectum in ſpeculo movetur.

MUtato enim oculi loco, ab aliis partibus ſpeculi ſpecies reflexæ ad oculum veniunt, quàm antea; quia mutato angulo reflexionis, neceſſe eſt mutari angulum incidentiæ, cathetum, & cætera omnia. Patet ergo propoſitum.

PRÆLUSIO III.

De ſpeculorum confectione.

Speculorum confectio.

QUamvis multiplex ſit ſpeculorum materia, aurum, argentum, æs, chalybs, gemmæ, marmor, vitrum ſeu cryſtallus; vſitatiora tamen ſunt nunc quæ fiunt ex vitro ſeu cryſtallo, & ex mixtura quadam fuſili ſpeculis chalybeis ſimilia. Hæc igitur quomodo fiant, priùs docendum eſt, quàm ad eorum vſum tranſeamus.

PRAGMATIA I.

Specula plana ex vitro ſeu cryſtallo conficere.

Specula plana ex vitro conficere.

DIverſi ſunt modi plana ſpecula è vitro ſeu cryſtallo conficiendi. Referam uſitatiores quos legi, aut ab artificibus didici.

Ioannes Baptiſta Porta lib. 17. Magiæ Natur. cap. 22. ait, ſe Venetiis hunc vidiſſe modum. Vitream laminam ad vitriariam conficiunt fornacem, eamque ſupra planam tabulam gypſo adglutinatam poliunt, primùm ex una, deinde ex altera parte, arte ſpecillificibus notâ. Laminam politam ſic terminant ex parte una. Quantitatis eiusdem ſtanneam efficiunt bracteam planam, & tenuem, quâ poſſunt diligentiâ. Supra hanc bracteam vivum argentum pede leporino extricant, ut tota argentea videatur; & ubi in ſuperficie hærere cernunt argentum vivum, albam

& mun-

Digitized by Google

& mundam papyrum ſuperponunt, & ſupra papyrum dexterè ponunt laminam vitream, lineo panno priùs exterſam; tum ſiniſtrâ manu premunt vitream laminam, dexterâ papyrum ſubtrahunt, & pondus vitro imponunt, ut omni ex parte bracteæ uniatur, firmiterque adhæreſcat.

Alii ſic procedunt. Vitream aut cryſtallinam laminam, ut priùs, utrimq; poliunt; ſtanneam bracteolam tenuem ac planiſſimam tabulæ politæ eiusdem quantitatis imponunt; utramque, bracteolam inquam & tabulam, limbo à lateribus & capite includunt; bracteolæ argentum vivum ſuperaffundunt, atque æqualiter diſtribuunt; huic cryſtallinam laminam paulatim imponunt, à calce intra limbos laterales eam intrudendo, & ſurſum protrudendo, ita ut argentum vivum fortiter lamina premat, radat, atque adæquet, & quod ſuperfluum eſt, rurſum verſus limbum capitalem violenter promoveat. His factis, pondus imponunt ſpeculo, donec omnia bene cohæreant. Hunc modum didici ab artificibus, eumque inſinuare videtur *Porta* lib. 4. Mag. Natur. priùs editæ cap. 18.

P. Athanaſius Kircherus lib. 10. de Luce & Umb. par. 3. cap. 1. inſtructus ab artificibus Venetis, jubet conficere ſtanneam bracteam ex ſtanno Anglicano meliori, eamque ſupra tabulam quantum fieri poteſt planam extendere, & ita extenſam vitro inducere eâ induſtriâ, ut nulla in bracteâ ruga aut macula remaneat; deinde vitrum unà cum bractea ligneo, aut metallico limbo circumdare, & bracteæ argentum vivum ſuperaffundere, atq; huc illucque tamdiu fluere permittere, donec totum ſit à bractea ſtannea imbibitum. His factis, ſpeculum eſt confectum.

ANNOTATIO I.

Qua ratione vitrum terminari diximus, poteſt ac ſolet terminari etiam ſelenitis folium, quod talcum in Italia vocant. Habet hoc folium dicto modo terminatum id commodi, ut facilè in quamvis formam reduci poſſit; unde facillimè & commodiſſimè fieri poſſunt ſpecula ſphærica, cylindrica, conica, pyramidalia, parabolica, hyperbolica, aliarumque *Specula plana ex ſelenite conficere.*

qua-

quarumvis figurarum, tam concava, quàm convexa. Curavi fieri hac materia & arte Panormi in Sicilia concavum cylindricum, ad exhibendas eius ope imagines in aëre pendulas, felici ſucceſſu. Simili ratione multa curavit fieri Romæ P. Kircherus. In experientiis per varia ſpecula capiendis nihil eſt commodiùs, quàm huiuſmodi ſpecula adhibere: facilè enim & ſine magnis ſumptibus fiunt.

ANNOTATIO II.

Stannum aptius quàm plumbum ad ſpecula terminanda.

STanneâ bracteolâ melius, quàm plumbeâ terminantur ſpecula; & quò melius ac candidius ſtannum eſt, eò melius eſt: bractea enim qua vitra illinuntur, radios ſuos per vitri exiguos meatus tranſmittit; unde ſi nitida non ſit, nitidum non poteſt reddere ſpeculum.

PRAGMATIA II.

Specula concava ex vitro aut cryſtallo elaborare.

Specula concava ex vitro elaborare.

LAborioſiùs ſpeculo concavo inducitur bractea, quàm plano. Modum docet *Porta* lib. 17. cap. 22. his verbis. *Paretur igitur bractea ſpeculi quantitatis, quam ſupra convexam ſuperficiem impones, & digitis in centro firmato ſiniſtræ manus, dextrâ circumcirca bracteam pertractabis, & extendes ſupra dictam ſuperficiem, donec illius convexa ſuperficiei formam induat, ac undique rectè adhæreat. Mox ex gypſo liqueſcenti formam ſpeculi parabis, ſcilicet liquando gypſum ſupra convexam ſuperficiem; & reſiccato gypſo habebis typum. Supra typum ſtanneam bracteam extendes, & typo undiq; congruet, quia typus & bractea ex eadem ſuperficie confecta ſunt: argentum vivum ſupra bracteam ſpargito, & leporino pede adhærere curato (artifices auvivare dicunt in Italia) papyrum ſuprà impones, & ſuprà ſpeculum comprimendo, papyrum educes, ubi optimè adhæſiſſe cognoveris; ſublatâ manu pondus impone, mox remove, ſed diligenti manus libramento, nè ventum concipiat, & undiq; argentum vivum adhæreat.*

Hæc Porta.

Digitized by Google

ANNOTATIO.

Concavi ſpharici ſpeculi menſura eſt circulus, cuius ſegmenta quantumvis minima, cùm centrum habeant idem, radiorum incidentia in illis eaſdem reflectendi leges ſervabit, ac in ſegmentis maximis. Unde omnia ſpecula concava, quæ eiuſdem circuli ſegmenta ſunt, æqualia cenſentur, non quidem quantitate, ſed virtute. Et tantò ſunt maiora ſpecula ex maiori circulo exciſa, ſpeculis ex minori circulo exciſis, quantò diameter circuli maioris diametrum minoris excedit; ita ut ſpeculum ex ſegmento maioris circuli 10. ſolummodò gradus ſubtendente exciſum, maius cenſendum ſit, quàm ſpeculum ex ſegmenta minoris circuli quotcunque gradus ſubtendente exciſum. Sed de hac re infrà meliùs agetur ſuo loco par. 2. in fine Syntagmatis 1. cap. 2.

Speculi concavi menſura eſt circulus.

PRAGMATIA III.

Specula convexa ex vitro aut cryſtallo efficere.

Fiat pila vitrea ex vitro puro, & ſine veſiculis, quantum fieri poteſt: in eam projiciatur miſtura hæc liquida, ſcilicet ex antimonio & plumbo, ſed antimonium bis aut ter liquefactum ſit, & deſpumatum, & intus colophoniam projicias. Sic miſturam in pila revolvendo, quod ſupereſt, foras projicito. Ita *Porta* lib. 17. Magiæ Natur. cap. 22.

Specula convexa ex vitro conficere.

Idem *Porta* lib. 4. Magiæ Natur. priùs editæ cap. 18. hunc præſcribit modum. *Ingens formato vas è vitro rotundum pilæ inſtar, uti [illegible] fornacibus fieri ſolent, & igne candens in ventre perforetur [illegible] inſtrumento, vel alius colliquato jam vitro vas tangat, & [illegible] fungatur munere; in locum illum rumpitur inflatum, foramine illo projcitur mixtura, quam priùs parabis, & colliquatam in vas aliud quemadmodum transferas, paribus ponderibus ſcilicet ſtibij & ſtanni cocti & elimati; undiq; operator per ſpatiolum revolvat, permovens opus ubi circumlitum fuerit concavum omne, eodem foramine ſuperfluum emanet, & frigeſcat; inde in bina, vel plura ſecabis ſpecula, quod rectè perficies ſmiri lapide; talem enim ſortitur naturam, ut vitrum tactu & cryſtallum ſecet; ſic lucida & terminata habebis ſpecula.* Ita Porta, ver-

LL

ta, verbis admodum obſcuris atque corruptis librarii vitio.

P. Athanaſius Kircherus jubet accipi marchaſitæ unciam unam; ſtanni quo ferruminare ſolent, tantundem; argenti vivi duas partes. Hæc liquefacta funduntur in aquam frigidam, & totum percolandum imponitur linteo mundo, exprimiturque ſuccus. Hic ſphæræ vitreæ, quæ nullum adhuc uſum ſubiert, infuſus, agitatusque, eam mox in ſpeculum terminabit. Hac arte memini meipſum aliquando convexum effeciſſe ſpeculum.

Sequentem modum ſuggeſcit *P. Melchior Cornæus* Sacroſanctæ Theologiæ in hac noſtra Herbipolenſi Univerſitate Profeſſor, & Operis præſentis Cenſor; eoque uſus eſt ipſemet non ſemel in ſpeculis conficiendis, quorum aliqua adhuc apud ſe retinet. *Rec. unciam plumbi, & liqua. Liquato plumbo injice unciam unam ſtanni. Tum adde unciam ex minerali quod Germani* Wiſmuth/ *Galli* estain de glace *vocant, Latini marchaſitam. Dein duas uncias Mercurij infunde, & totum hoc ſtatim in frigidam præcipita. Reperies autem in fundo unda materiam inſtar butiri recentiſſimi mollem: quam ubi repetitâ aqua pura lotione emundaveris, per linteum colando exprime; quod autem expreſſeris, ſphæra vitrea injice, & donec lateribus omnibus vitri adhæreat, & cruſtulam obducat, circumvolve. Si quid autem ſupereſt, effundere, & in cucullo chartaceo in aliam vicem aſſervare licebit.*

ANNOTATIO CATHOLICA.

Specula omnis generis conficere ex vitro, aut ſelenite.

Ex dictis colligitur, qua ratione aliarum formarum vitrea ſeu cryſtallina ſpecula ſint terminanda. Meliùs tamen erit, ea ex ſelenite, aut ex mixtura conficere, de qua mox dicam.

PRAGMATIA IV.

Miſturam pro ſpeculis metallicis præparare, atque ex ea omnis generis ſpecula conficere.

Specula metallica plana cóficere.

Specula quæ ex miſtura ſequenti conficiuntur, metallica vocantur à Catoptricis, non quòd metallica ſint, ſed quòd iis ſimillima

millima. Miſturam varij variè præparant, ex quibus ſequentes referam modos.

Porta lib. 17. Magiæ Natur. cap 23. ita præcipit eam præparari. *Accipiatur olla nova igni contumax, & intus luto inducatur, ut firmiùs perduret; reſiccari curato, idque bis, terve repetas. Igni appone, & in ea bina tartari libra liqueſiant, & totidem arſenici cryſtallini; ubi fumare conſpicies, inÿce libras quinquaginta æris antiqui, atque uſu attriti, & ſepties, vel ſexies liqueſcat, ut purgetur, defaceturq́; mox addes viginti quinque libras ſtanni Anglici, & ſimul liqueſcant patiaris; paulatim ex miſtura extrahes ferramento aliquo, & experimentum capies ſi frangibilis, vel dura ſit: ſi frangibilis, æs adde; ſi dura, ſtannum: vel coquito, ut aliqua ſtanni pars evaneſcat. Cùm ad optatum temperamentum pervenerit, proÿcito ſuprà binas uncias boracis, & ſinito quò uſque in fumum ſolvatur. Deinde in typum proÿcito, & refrigeſcere ſinito. Frigefactum pumice adfricabis, mox ſmiri pulvere; ubi perfectè ſuperficiem adæquatam & perpolitam conſpexeris, tripoli adfricabis; poſtremò ſtanno apto nitorem & lumen induces. Pleriq; tertiam ſtanni partem addunt æri, ut durior maſſa fiat, & majorem perſpicuitatem recipiat.* Hæc Porta loc. cit.

Idem *Porta* lib. 4. Magiæ Natur. priùs editæ cap. 19. ita præcipit fieri ſpeculorum miſturam. *Mixtura qua in ſpeculorum efformatione utimur, ita ferè communiter ab omnibus efficitur. Æs cum ſtanni triplo, tartari paulùm, & arſenicum, ut fluat, & inſimul incorporentur. Alÿ cum ſtanno æris triplum, & ſtibÿ tantillum, argentum, vel plumbum album adjungunt. Alÿ ex plumbo cum argenti duplo: alius efficitur metallis. Sed ubi in teſtaceum vas, igni contumax fuerit fuſum, in typos immittunt. Sic & aliter ſpecula temperantur, ſed horum meminiſſe ſufficiat. Iam ſpeculorum conſtructiones retulimus; nunc polituras ſupereſſe video, ut poſtquam conflata & constructa fuerint, levigentur, & præpoliantur, ut ex eo reſiliens radius ſimulacrum redundet, fluat, & imaginet ſpeculum; multumq́ lævor, & partium concinnitas refert. Si verò læve minimè fuerit, ſcinditur ſimulacrum, & ut hinc maior, minor appareat figura, & diverſa. Rude autem poſtquam fuerit ſpeculum, rota accommodetur, ubi arma expoliuntur, & ad partium lævi-*

Digitized by Google

tatem, & æqualitatem reducatur omnium. Si concavum vel convexum polies, nè rota motus ſpeculum frangat, lignum dolabis, & ad ſpeculi formam reduces, & pice glutinabis, nè moveatur. Inde ſmiri ſubtiliter infracto, panno, vel corio valde perfricabis: inde pumice in pollinem redacta (facilè enim pulveraſcit) ritè pumicabis, ut accommodetur, & lævorem inducat. Vel ubi fixum adhæreat tabulæ, ſtanni calx, tripoli immittatur, & extricetur: in extrema autem politura tartaro, fuligine, ſalicis vel juniperi cineribus uti poteris, & maximè prænitebit. Smiris autem ſic præparatur. Optimus quæratur, & conteres, & per pannum incernes, aquâ madeat. Hæc ibi.

Cardanus lib. II. de Variet. rerum cap. 57. hæc habet. *Specula chalybea vocata, fiunt ex æris partibus tribus, ſtanni & argenti parte una, antimonij decima octava parte.* Aliqui, imò plures, argentum compendii cauſâ relinquunt: alii ſaltem partem vigeſimam quartam admiſcent, ut refert *Vlyſſes Aldrovandus* lib. 1 Muſei Metallici cap. 4 in fine. *Sunt qui ex ſtanni libra, æris triente, colliquatis jam, ac tartari uncia, auripigmenti albi ſemuncia additis, ac donec fumum emittant ſuper prunas decoctis, laminas conficiant. Deniq; exceptum metallum liquatum denuò tabulis ad rectitudinem formatis, calefactis, & fumo lacrymæ laricis ſiccatis, & vitis cinere lævigatis, in ſpeculi figuram deducunt: pòst aquâ & arenâ tabulæ glutine annexum lævigant, inde ſmeriglio aut pumice levi, tertiò ſtanni calce.* Hæc Cardanus, & ex ipſo *Kircherus*, & *Daniel Schwenterus* in ſuis Deliciis Phyſico Mathemat. par. 6. q 37.

Leonardus Floravantius apud Clariſſ. *Harſtorfferum* To. 1. Deliciarum Mathem. par. 6. q. 13. jubet accipi tres quartas ſtanni Anglicani optimi, & unam quartam æris repurgati, eaque colliquari: Deinde tartari calcinati uncias quatuor, antimonii cryſtallini uncias ſex, antimonii ſublimati uncias duas, olei communis uncias quatuor, marchaſitæ uncias tres. Hæc omnia miſcentur, & pro ſingulis metallorum prædictorum libris accipiuntur unciæ duæ, atque evaporari ac purificari permittuntur, addito picis græcæ pauxillo; quæ ubi conſumpta fuerint, infunditur materia ſpeculorum formis præparatis.

Scaliger

er Exercit.82.ſect.3. hæc ſcribit de ſpeculorum miſtu-
a ſic potè habet. *Caſſiteri uncias novem, æris tres Fuſis atq;*
is admiſcentur facis vini ſicca uncia una, arſenici albi ſemuncia.
ni dimittenda, quoad effument, In alveolum ex toſo, aut eo la-
em vulgus columbinum vocat, tabellâ impoſitâ tectum fundunt.
n aſſerculos alveatos, quos aſpergunt viticeis cineribus condenſa-
Eos cineres inductos ſiccant ſepi fumo, aut fuligine reſinæ abiegnæ.
alefaciunt, atque his excipiunt fuſam maſſam. Frigefactam la-
n aſſeri adglutinant pice. Inde minutiſſimâ arenulâ, & molâ,
iem procurant. Quæ in opera quaquaverſum mutare, ac vertere
m agitationem, cautio eſt, nè planicies quandam quaſi venarum
m acquirat, quibus aut longa aut lata reddatur ſpecies; quod eve-
no tantùm ductu ſiat tricatio. Si qui ſulci facti fuerint ab are-
ntur aliâ frictione; quippe ſmiridis tenuiſſimâ ſcobe, aut aſperſo
micis pulvere. Poſtremò glebâ tripolitanâ, aut caſſitero (chy-
vox eſt) calcinato, quod optimum omnium eſt, in ſplendorem

Melchior Cornæus, de quo paulò antè mentionem feci, ſe-
modum mihi communicavit. *Recipe* 10. *partes cupri, &*
oria liqua. Vbi liquatum fuerit cuprum, 4. partes ſtanni
inijcito. Tum pauxillum antimonij & ſalis ammoniaci
to, & bacillo materiam agitato, & permiſceto, quamdiu fumus
nareſq; quantum potes, immunes ſervato) evaporarit. De-
dulum antè paratum infundito. Hanc ego mixturam fre-
probiſſimam reperi.

PRAGMATIA V.

Specula metallica quarumvis figurarum efficere.

parata modis paulò antè deſcriptis miſtura efficies ſpe- *Specula metallica*
quarumvis formarum, plana videlicet, ſphærica, cylin- *cuiuſvis*
ica, pyramidalia, ellyptica, hyperbolica, parabolica, *figura fa-*
tam concava, quàm convexa, ſi convenientes priùs præ- *cere.*

paraveris ex argilla, aliavè materia modulos, ut dici ſolet, fœmininos ac maſculinos, iisque liquefactam infuderis materiam, & reſiccatam poliveris ut dictum.

Modulos pro ſpeculis metallicis conficere.

Quâ porrò ratione præparandi ſint moduli pro ſpeculis planis, cylindricis, conicis, pyramidalibus, quilibet facilè intelligere poteſt. Difficultas non parva eſt in iis, qui elliptica, parabolica, & hyperbolica excipere debent ſpecula, quæ præcipuorum & maximè mirabilium phaſmatum in Catoptricis ſunt cauſa, uti in ſequentibus videbimus. Eos ergo efformandi praxes ſubnecto.

Modulus pro ſpeculo elliptico.

Vide Fig. IX. Iconiſ. XIV.

Ad efformandum v. g. modulum pro ſpeculo ellyptico, ſic procedes. Supra æneam, ligneamvè, aut alterius materiæ tabulam deſcribe ellipſin, cuius maior minorque diameter ſit eius quantitatis, cuius eſſe deſideras diametros ipſius ſpeculi, & quidquid extra lineam ellipticam eſt, exſcinde, ut maneat ſolum planum ellipticum A B, limâ circumcirca perpolitum, ac lævigatum. Huic plano elliptico A B affigatur axis C D, habens manubrium C E. Figantur deinde alicubi duo fulcra, A F, & B G; quibus ſuperponatur axis cum plano elliptico, ut aptè circumduci poſſit. Infra planum, intraque fulcra, gypſum, argillam, paleatum lutum, aliamvè ſimilem materiam accommoda, & axem cum plano ſuo circumducito, donec materia ſubſtrata concavam formam, elliptici plani peripheriæ exactiſſimè congruentem, recipiat; & habebis modulum ellipticum fœmininum.

Hunc reſiccari ad ignis, ſeu mavis ſolis calorem ſinito; ſuprà cinerem ſpargito, & pro maſculino modulo efformando lutum aliud ſuperinducito convenientis ſpiſſitudinis, & exſiccatum ſimiliter tollito, & habebis modulum maſculinum. Hos duos modulos ita uni inter ſe ſecundùm concavam unius & convexam alterius ſuperficiem, ut inter utramque tantum ſpacium vacuum intercedat, quantum ſpeculi ſpiſſitudini conveniens judicaveris, & utramque ſic unitam ſepeli, ore aperto ſuprà relicto, & aliquibus ſpiramentis, quibus aër exhalare poſſit. Miſturam deinde ſuprà

Digitized by Google

præpræparatam infunde, & refrigeſcere ſine, ac demum expoli ac læviga modo dicto in Pragmatia præcedente.

Simili prorſus ratione procedes in efficiendis ſpeculis parabolicis, & hyperbolicis, imò & in ſphæricis, cylindricis, conicis, aliiſque omnibus. Ut ſi pro parabolico ſpeculo præparandus ſit modulus, deſcribe in tabella ænea, aut lignea parabolam A B C D, reſeca omnia quæ ſunt extra lineam A B C, applica axem B D cum manubrio D E, qui axi parabolæ reſpondeat, fige alicubi aculeum B, manubrium verò D E ad partes D affige fulcro, ut axis B D ſemper eodem modo erectus maneat, & in circumductione à primo ſitu non dimoveatur. His factis, adgere circum formam parabolicam gypſum, aut lutum, & circumduc eam manubrio apprehenſam, donec luto conveniens forma imprimatur. In reliquis procede ut dictum antè.

Modulos pro omnis generis ſpeculis efficere.

Vide Fig. x. Iconiſ. XIV.

PARS SECUNDA.

De variis variorum ſpeculorum affectionibus, miriſque ſpectaculis eorum ope exhibendis.

PROOEMIUM.

Explicatis Præluſione ſecunda præcedente Proprietatibus nonnullis, quæ omnibus ſpeculis communes ſunt, ſuſcipimus nunc eas explicandas, quæ ſingulis ſpeculorum generibus peculiares ſunt: His adjungemus mira æquè ac jucunda ſpectacula, vel potiùs miracula Catoptrica, quæ ſpeculorum ope exhiberi ſumma cum voluptate, nec minori certitudine queunt; ad oculos non minùs oblectandos, quàm exercendum ingenium; ut ſic

theoriæ

Digitized by Google

Diſcrimen inter Catopricam & reliquas Mathematicas diſciplinas.

theoriæ reſpondeat praxis, & quod geometricis evictum eſt demonſtrationibus, oculari comprobetur experimento. Eſt quippe hoc inter pleraſque Mathematicæ diſciplinas, & Catoptricen diſcrimen, quòd illarum demonſtrationes irrefragabiles lineis, huius reipſa & opere ob oculos ponantur; ut meritò dixerit Porta, Catoptrica experimenta renidere inter Geometrica, ingenioſitate, mirabilitate, utilitatéque. Catoptrica plus intus in receſſu habent abſconditum, quàm primò in aditu promittunt; & ſi rectè opereris, plus præſtare poteris quàm promittas. Hîc non materia, ſed forma quæritur ſpeculorum; à qua tamen ſi aberras, licet quæſito frauderis effectu, non tamen omni fraudaris; & tantò ſæpe inexſpectatior ac mirabilior is eſt, quò magis à quæſita aberras forma. Sed omiſſis hiſce parergis, ad rem ipſam veniamus.

SYNTAGMA.

De ſpeculis planis.

AD duo capita revocabo omnia, quæ de planis ſpeculis dicturus ſum. Primum varias eorum Proprietates, alterum diverſos effectus eorundem ope exhibendos continebit.

CAPUT I.

De Speculorum planorum proprietatibus,

Proprietas ſpeculorum planorum.

A Planis incipimus ſpeculis, quoniam eorum proprietates ut notiores ſunt, ita minùs videntur operoſæ, & viam ſternunt ſequentibus. Perfectè autem plana oportet eſſe ſpecula, ut conveniant ijs ſubſequentes Proprietates: ſi enim aſpera ſint, ſi inæqualia, ſi anguloſa, lacunoſa, deformia; præterquàm quòd varia ac deformia repræſentant viſui ſpectra, minimè ijs convenient quæ de planis demonſtrare aggredimur,

PRO-

Digitized by Google

PROPOSITIO I. PROPRIETAS I.

Radij eiuſdem puncti radiantis à planis ſpeculis reflexi, neque paralleli ſunt, neque convergentes, ſed divergentes.

ESto ſpeculum planum AB, punctum radians C, radij incidentes CD, CE, radij reflexi DF, EG. Dico, hos neque parallelos eſſe, neque concurrere, ſed divergere. Quoniam enim angulus CDA maior eſt angulo CEA *per 16. pri.* & angulus FDE æqualis angulo CDA, *per* I. *Proluſionis* 2; erit etiam angulus FDE maior angulo CEA, *per* I. *Axio. pri.* Eſt autem GEB angulus æqualis angulo CEA, *per* I. *Proluſ.* 2; ergo & FDE angulus major erit angulo GEB, *per* I. *Axio. pri.* ac proinde radij reflexi DF, EG, non ſunt paralleli, *per contrar.* 28. *pri.* neque convergentes, *per contrar. vndec. Axio. pri.* ergo divergentes. Vide Fig. XI. Iconiſ. XIV.

PROPOSITIO II. PROPRIETAS II.

Specula plana faciunt radios reflexos diverſorum punctorum eiuſdem generis, cuius eſſent, ſi radij illi fuiſſent continuati; parallelos, ſi paralleli fuiſſent; concurrentes, ſi concurriſſent; & recedentes, ſi receſſiſſent.

ESto ſpeculum planum AB, puncta radiantia E, G, radij incidentes EC, GD, paralleli inter ſe; qui ſi continuarentur ultra puncta C & D, paralleli manerent, *per* 34. *Definit. pri.* radij verò reflexi ſint CF, DH. Dico, hos etiam parallelos eſſe. Quoniam enim rectæ EC, GD, parallelæ ſunt, erit angulus ECA æqualis angulo GDC, *per converſ.* 28. *pri.* ſed angulus FCD æqualis eſt angulo ECA, & angulus HDB æqualis angulo GDC, *per* I. *Proluſ.* 2. ergo æqualis eſt angulus HDB angulo FCD, *per* I. *Axio. pri.* ergo parallelæ ſunt rectæ FC, HD, *per* 28. *pri.* Vide Fig. XII. Iconiſ. XIV.

Digitized by Google

Sint iterum puncta radiantia B & I, radij incidentes E C, I D, convergentes ad partes B & I, & divergentes ad partes C & D; qui ſi continuarentur in directum ultra puncta C & D, manerent divergentes, ex natura linearum rectarum; radij verò reflexi ſint G F, D K. Dico, & hos divergentes eſſe. Producantur enim rectæ E C, K D, ultra puncta C & D, verſus L & M. Quoniam igitur rectæ E C, I D, convergentes ſunt ad partes B & I, & divergentes ad partes C & D; erunt anguli E C D, I D C, minores duobus rectis, *per converſ. undec. Axiom. pri.* ſed etiam anguli L C D, M D C, ſunt minores duobus rectis: nam angulus L C D eſt æqualis angulo E C D, & angulus M D C eſt æqualis angulo I D C; *per 13. pri. & per 3. Axio. pri.* ergo, &c. Eodem modò probatur, ſi radij incidentes convergerent, convergere & reflexos.

PROPOSITIO III. PROPRIETAS III.

In omni reflexione à ſpeculis planis facta, lineæ incidentiæ & reflexionis proportionales ſunt cathetis à punctis ſuorum terminorum demiſſis, & ipſis baſibus in ſpeculorum ſuperficie, etiam protracta, ſi opus fuerit, interiectis.

Vide Fig. XIII. Iconiſ. XIV.

SPeculum ſit A B, linea incidentiæ C D, reflexionis linea D E, cathetus incidentiæ C A, reflexionis E B. Quoniam igitur anguli ad A & B recti ſunt, *ex ſuppoſitione*; & anguli ad D æquales inter ſe, *per 1. Præluſion. 2.* erunt etiam anguli C & E æquales, *per 32. pri.* Æquiangula ergo ſunt duo triangula C A D, E B D; ac proinde latera circa æquales angulos proportionalia ſunt, *per 4. ſex.* Patet ergo propoſitum.

PROPOSITIO IV. PROPRIETAS IV.

Eadem eſt diſtantia loci imaginis à ſuperficie ſpeculi plani ſub ſpeculo, quæ eſt puncti viſi ab eadem ſuperficie ſupra ſpeculum planum exiſtentis.

Vide Fig. XIV. Iconiſ. XIV.

SPeculum ſit A B, punctum viſum D, radians in C, radius incidentiæ D C, cathetus incidentiæ infra ſpeculum productus

DAE.

AD F, radius reflexionis infra etiam ſpeculum prolongatus E C F. Erit itaque *per 4. Præluſ. 2.* locus imaginis puncti viſi in F, ſcilicet in concurſu radij reflexi producti cum catheto incidentiæ producto. Dico, diſtantiam A F eſſe æqualem diſtantiæ A D. Quoniam enim anguli ad A recti ſunt *ex ſuppoſ.* & anguli ad C æquales, *per I. Præluſ. 2. & 15. pri.* uti & anguli D & F, *per 32. pri.* erunt duo triangula, D A C, F A C, æquiangula, ac proinde, *per 4. Sex.* ut D A ad A C; ita F A ad A C. Ergo, *per 9. Quin.* D A, A F, æquales ſunt.

ANNOTATIO

Si punctum A radiat in ſpeculum planum perpendiculariter, ita vt radius reflectatur in ſeipſum; videtur obiectum nihilominus tantum intra ſpeculum diſtans, quantum ſupra ſpeculum diſtat obiectum, quia per Propoſit. 4. Præluſ. 2. *videtur in concurſu catheti & lineæ reflexionis*

PROPOSITIO V. PROPRIETAS V.

In omni reflexione à ſpeculis planis facta, linea à centro viſus ad locum imaginis producta, æqualis eſt lineæ incidentiæ & reflexionis ſimul junctis.

In præcedente figura centrum viſus ſit E, linea incidentiæ D C, linea reflexionis C E, linea à centro viſus ad locum imaginis, E C F. Dico, hanc eſſe æqualem lineis E C, & C D, ſimul junctis. Quoniam enim rectæ D A, A C, æquales ſunt rectis F A, A C, utraque utrique, *per præced.* & anguli ad A recti, *ex ſuppoſit.* æquales erunt rectæ D C, F C, *per 5. pri.* additâ ergo communi E C, erit recta E C F æqualis rectis E C, C D, *per 2. Axio. pri.* Vide Fig. XIV. Iconiſ. XIV.

PROPOSITIO VI. PROPRIETAS VI.

Altitudines & profunditates in planis ſpeculis euerſa apparent.

Intellige, altitudines & profunditates quæ reſpectu ſpeculi ſunt tales, nempe erectæ ſupra aut infra ſpeculi planum, etiam Vide Fig. XV. Iconiſ.

protractum, ſi opus fuerit. Sit ſpeculum CD, obiectum radians FE, oculus A, radij incidentiæ punctorum F & E, rectæ EC, FD, radij reflexionis CA, DA. Dico, obiectum EF apparere in ſpeculo everſum. Protrahatur enim in directum recta CD, verſus B, & demittatur in ipſam perpendicularis FEBGH, nempe cathetus punctorum F & E, & protrahantur radij reflexionis AC, AD, in G, & H. Quoniam igitur punctum F apparet in H, & punctum E in G, *per 4. Præluſ. 2.* eſt autem in prima Fig. G ſupra H, & in ſecunda Fig. H ſupra G; apparebit neceſſariò obiectum everſum.

PROPOSITIO VII. PROPRIETAS VII.

Obliquæ longitudines in planis ſpeculis apparent ut reipſa ſunt.

Vide Fig. XVI. Iconiſ. XIV. Sit DE ſpeculum planum, BC longitudo parallela ſpeculo, A oculus, BD, CE radij incidentiæ, DA, EA radij reflexionis. Dico, longitudinem BC apparere in ſpeculo ut eſt in ſeipſa. Protrahatur enim recta DE in H, & demittantur perpendiculares BHF, COG, producanturque rectæ AD, AE, in F & G. Quoniam igitur oculus A, punctum radians C, & punctum reflexionis ſeu incidentiæ E, ac proinde punctum G, ſunt in eodem plano, *per 4. Hypoth. Præluſ.* I. item oculus A, punctum B, & puncta D ac F, in eodem plano, *per eandem Hypoth.* eſtque locus puncti B in F, & locus puncti G in G, *per 4. Præluſ.* 2. ſuntque C & G ad eandem partem, uti & B ac F ad eandem; imago obiecti BC non erit everſa, ſed apparebit ut eſt.

PROPOSITIO VIII. PROPRIETAS VIII.

In ſpeculis planis dextra apparent ſiniſtra, & ſiniſtra dextra: & imago apparet æqualis rei viſæ.

Vide Fig. XVI. Iconiſ. XIV. Sint omnia ut in præcedenti Figura. Dico, dexteram partem B, quæ eſt dextra v. g. auris inſpicientis ſpeculum, apparere ſiniſtram; & imaginem FG eſſe æqualem obiecto BC. Quoniam enim

Digitized by Google

nim imago puncti B eſt in F, & puncti C in G; Si B extra ſpeculum eſt pars dextra, C verò ſiniſtra, erit F intra ſpeculum ſiniſtra, G dextra. Quoniam præterea rectæ BF, CG, ſunt parallelæ inter ſe, utpote perpendiculares ad HDE, & *per præced. Propoſit*, ſunt æquales; erunt & BC, FG. æquales, *per 33 pri.*

PROPOSITIO IX. PROPRIETAS IX.

Quando in ſpeculo plano diaphano repræſentatur imago eiuſdem obiecti bis, vna apparet profundiùs intra ſpeculum, quàm altera.

Esto ſpeculum planum diaphanum ABCD; punctum radians E, oculus F, punctum incidentiæ & reflexionis in ſuperficie anteriore G, in ſuperficie poſteriore C. Quoniam igitur imago obiecti apparet in concurſu lineæ reflexionis cum catheto incidentiæ, *per 4. Præluſ. 2.* erit locus imaginis repræſentatæ ſine refractione in H, repræſentatæ verò refractè in I. Patet ergo propoſitum. Vide Fig. XVII. Iconiſ. XIV.

ANNOTATIO I.

Intelligentia dictorum hac Propoſitione pendet ex dicendis in Magia Dioptrica, vbi de refractionibus agemus. Vide Propoſit. VIII. Præluſ. 2. præcedent.

ANNOTATIO II.

Tota quæ diximus Propoſitione IV. huius capitis, intelligenda ſunt, quando fit viſio per radios reflexos non refractos.

PROPOSITIO X. PROPRIETAS X.

In omni ſpeculo plano reflexio punctorum mediorum cuiuslibet obiecti, fit inter puncta reflexionum extremorum ſpeculi.

Sit ſpeculum ABC, objectum DEF, oculus G, punctum D radiet in A, indeque reflectatur in G, & punctum F in C, in Vide Fig. XX. Iconiſ. XIV.

c, indeque in G. Dico, punctum E, neceſſariò radiare inter A & C, v.g. in B, indeque reflecti in G.

Radiet enim, ſi fieri poteſt, punctum E, extra puncta A C, nempe in H lineæ C A protractæ, indeque reflectatur in G; erit ergo angulus E H I æqualis angulo E H A, *per 1. huius*; ſed angulus E H I maior eſt angulo D A H, *per 16. Pri.* & conſequenter quàm angulus G A B ipſi D A H æquali, *per 1. Axio. prim.* ergo & angulus G H A maior erit quàm angulus G A B; quod eſt impoſſibile, & contra 16. primi. Eadem demonſtratio fiet, ſi dicatur punctum radiare extra C ad alteram partem.

PROPOSITIO XI. PROPRIETAS XI.

Per plura ſpecula plana certo modo diſpoſita repræſentari poteſt res eadem.

Vid. Fig. XIX. Iconiſ. XIV.

Sit objectum A, videndum ab oculo B, per tria ſpecula. Erigantur duo perpendiculariter ſuper horizontem, in lineis G M, & H N, tertium verò incumbat utrique ad angulos rectos in linea I M N horizonti parallela.

Ducatur deinde recta A F, rectæ G M perpendicularis, fiatque G F æqualis ipſi G A; item ducatur recta B O, perpendicularis rectæ H N, fiatque H O æqualis ipſi H B. Præterea ducatur recta F I P, rectæ G M parallela, fiatque I P æqualis ipſi I F. A puncto P ad punctum O, ducatur recta P O, ſecans rectam M N in D, & rectam N H in E. A puncto D ad punctum F, alia recta D F ducatur, ſecans rectam M G in C. Conjungantur tandem A C, & B E, & hæc producatur in L, fiatque P L parallela rectæ I M N. Dico, objectum A, apparere oculo B in ſpeculo H N, & quidem in puncto L. Quoniam enim rectæ A G, F G, æquales ſunt, & anguli ad G recti, *ex ſuppoſit.* erunt duo latera A G, G C, duobus lateribus F G, G C æqualia, & anguli iis contenti æquales, ideoque, *per 5. pri.* angulus A C G, æqualis angulo F C G: eſt autem & angulus D C M

æqua-

æqualis angulo FEG, *per 15. pri.* ergo & angulo ACG, *per 1. Axio. pri.* objectum ergo A, radians in C, reflectetur in D, *per Propoſ. 1. Præluſ. 2.* & oculo in D poſito apparebit in puncto F, *per Propoſ. 4. Præluſ. 2.* Iterum, quoniam rectæ IF, IP, æquales ſunt, & anguli ad I recti; erunt duo latera PI, ID, duobus lateribus FI, ID, æqualia, & anguli inter ea latera contenti æquales, ideoque *per 5 pri.* angulus IDF, æqualis erit angulo IDP; eſt autem & angulus EDN angulo IDP æqualis, *per 15. pri.* ergo & angulo IDF, *per 1. Axio. pri.* punctum igitur F, radians in D, reflectetur in E, *per Propoſ. 1. Præluſ. 2.* & ab oculo E videbitur in puncto P, *per Propoſ. 4. Præluſ. 2.* Tandem, quoniam rectæ HO, HB æquales ſunt, & anguli ad H recti, *ex ſuppoſit.* erunt duo latera, OH, HE æqualia duobus lateribus BH, HE, & angulus BEH æqualis angulo OEH, *per 5. pri.* eſt autem & angulus DEN æqualis angulo OEH, *per 15. pri.* ergo & angulo BEH, *per 1. Axio. pri.* Punctum ergo P, radians in E, reflectetur in B, *per Propoſ. 1. Præluſ. 2.* & ab oculo B videbitur in puncto L, *per Propoſ. 4. Præluſ. 2.* Quod erat demonſtrandum.

PROPOSITIO XII. PROPRIETAS XII.

Fieri poteſt, ut eadem res ſpectetur per quotlibet ſpecula plana.

Si nimirum pro numero ſpeculorum conſtituatur figura plana polygona, habens latera & angulos æquales, & numerum ſpeculorum duobus lateribus excedens. Sit res videnda A, ab oculo conſtituto in B. Ducatur recta AB, & ſuper ea deſcribatur figura polygona regularis, duobus lateribus excedens numerum ſpeculorum, v. g. hîc pentagonum, propter tria ſpecula aſſumpta; & invento centro F, ducantur rectæ FA, FB, FE, FD, FC. Ad puncta C, D, E, conſtituantur ſpecula CG, GD, HE quæ faciant cum rectis FC, FD, FE, angulos rectos. Radiabit punctum A in punctum C, & inde in D, inde in E, inde tandem in B oculum; videbitque oculus B, objectum A, in recta BE protracta. Ratio deſumitur ex æquali-

Vide Fig. XVIII. Iconiſ. XIV.

æqualitate angulorum incidentiæ & reflexionis in punctis C, D, E, ut ex ſe & ex dictis patet.

PROPOSITIO XIII. PROPRIETAS XIII.

Fracto ſpeculo plano, ſi partes omnes maneant in eodem plano, unius rei unica imago apparet ut antea; ſi verò ſint in diverſis planis, plures.

Speculo fracto non ſemper apparẽt plures imagines eiuſdem obiecti.

NOtent hoc aliqui, qui imperitè putant ac docent, ſemper rupto ſpeculo apparere in illo tot eiusdem rei imagines, quot fruſta ſunt ſpeculi fracti; quod tamen non niſi cum prædicta limitatione verum eſt. Ratio eſt, quia in primo caſu non niſi ex uno puncto ſpeculi fracti poſſunt reflecti radii unius puncti radiantis, ad angulos æquales angulis incidẽtiæ: in ſecundo verò caſu ex diverſis punctis id fieri poteſt, propter diverſum ſitum partium ſpeculi, uti ex dictis conſtat.

ANNOTATIO.

QVæ diximus hac Propoſitione de ſpeculis planis, intelligenda etiam ſunt de aliis ſpeculis, quia omnium eſt eadem ratio.

CAPUT II.

De rerum exhibitione per ſpecula plana.

ANtequam de rerum exhibitione per ſpecula plana agam, præmittenda ſunt nonnulla Problemata Catoptrica, quæ Lemmatum inſtar erunt pro ſubſequentibus Pragmatiis. Nè tamen Propoſitionum numerum interrumpere cogar, eâdem ſerie & hæc Problemata, & ſequentes Pragmatias attexam, ut ſequitur.

PRO-

Digitized by Google

PROPOSITIO I. PROBLEMA I.

Dato obiecto radiante in ſpeculum, & puncto incidentiæ; invenire loca in quibus ſolis conſtituto oculo, videri poſſit obiectum.

SIt ſpeculum planum AB, punctum radians C, punctum incidentiæ B, & conſequenter radius incidentiæ CB. Fiat angulus DBF æqualis angulo CBA, & ducatur recta BD indeterminata. Dico, oculum in omnibns & ſolis lineæ BD punctis conſtitutum, videre poſſe obiectum C. Ratio patet ex dictis Præluſ. 2. præcedente; in omni enim & ſolo puncto iſtius lineæ conſtituto oculo, angulus reflexionis eſt æqualis angulo incidentiæ. Vide Fig. I. Iconiſ. XV.

COROLLARIUM.

Colligitur hinc, idem punctum radians à ſpeculo plano non reflecti ad eundem viſum, niſi ab vno puncto tantùm: quocunq; enim alio puncto, à B *puncto diſtincto, aſſignato, v. g. puncto* F, *ſi à* C *&* D *duxeris ad* F *lineas rectas, eæ non conſtituent vtrimq; angulos æquales, quia angulus* CBA *maior eſt angulo* CFB, per 16. pri. *ergo & angulus* CBF *maior eſt angulo* CFB, per I. Axio. pri. *angulus autem* DFG *maior eſt angulo* CBF, per 16. pri. *ac proinde multò maior quàm angulus* CFB.

PROPOSITIO II. PROBLEMA II.

Dato obiecto radiante, & oculo, adſignare in ſpeculo plano punctum reflexionis.

SPeculum planum ſit AB, punctum radians C, oculus E. Inveniendum eſt punctum in ſpeculo, à quo reflectatur imago obiecti in oculum. Demittantur catheti CA, EB, & dividatur recta AB in D puncto ſic, ut ſit AD ad DB, ſicut eſt AC ad BE, per 10. *Sex.* eritque D punctum quæſitum. Ducantur enim rectæ CD, ED; erunt duo triangula, CAD, EBD, æquiangula, *per 6. Sex.* ideoque anguli ad D æquales; ergo, &c. Vide Fig. II. Iconiſ. XV.

Digitized by Google

COROLLARIUM.

Colligitur hinc, ſi punctum D *tegatur, obiectum* C *oculo in* DE *lineæ conſtituto, minimè apparere poſſe, quia* per præcedentem, *à nullo puncto alio ad oculum fit reflexio.*

PROPOSITIO III. PROBLEMA III.

Dato puncto reflexionis, & oculo, locum imaginis obiecti viſi intra planum ſpeculum invenire.

Sit in præcedenti figura punctum reflexionis D, oculus C obiectum viſum E. Demittatur perpendicularis EBF, & producatur recta CD uſque ad F: eritque F locus imaginis obiecti E, *per* 4. *Præluſ.* 2.

PROPOSITIO IV. PRAGMATIA I.

Speculum planum ita ſituare, ut intuens nec ſuâ, nec obiecti ſpeculo expoſiti, & à ſe viſi, imagine viſâ, videat alterius rei non viſæ imaginem.

Multis modis fieri poteſt, nec ſine admiratione ac delectatione, ut intuens quis ſpeculum planum, nec ſeipſum videat, nec obiectum ſpeculo expoſitum & à ſe viſum, ſed aliud quodlibet obiectum à ſe non viſum. Aliquos indicabo hac & ſequentibus Propoſitionibus.

Vide Fig. III. Iconiſ. XV.

Primò ſit in cubiculo aliquo pavimentum AB, & paries erectus BC. Parieti affigatur ſpeculum planum GH tali ratione, ut per chordam HC attractam vel remiſſam poſſit inclinari magis aut minùs, ad angulum quemcunque CGH. Erige deinde ad debitam diſtantiam à pariete tabulam EF, & inter tabulam ac murum colloca obiectum aliquod in I, aut E, aut K, quod à ſpectatore AD videri non poſſit, propter tabulam EF interiectam. Aliud verò obiectum colloca in F, aut alibi, quod à ſpectatore AD poſſit videri, & ſimul radiare in ſpeculum. His factis, poſito ſpectatore aliquo in A, cuius oculus ſit in D, aut ſuprà infravè D, ele-

vac

vrac deprime ſpeculum GH per chordam HC, tamdiu, donec nec ſeipſum, nec obiectum F, intueatur in ſpeculo, obiectum verò I, vel F, vel K. intueatur in ſpeculo, nempe in puncto L, vel M, vel N. His etiam factis, firma ſpeculum GH in ſitu illo, & habebis ita ſituatum, ut ſpectator AD intuens ſpeculum, nec ſeipſum videat, nec obiectum ſpeculo expoſitum, ſed aliud obiectum à ſe non viſum.

ANNOTATIO.

Debet tabula EF *ita diſponi, ut ſpectator* AD *non habeat occaſionem ſuſpicandi, latere obiectum inter ipſam & murum* BC.

RATIO PRAGMATIÆ.

Ratio Pragmatiæ eſt, quia ſpeculum GH poteſt ita diſponi, ut radij & ſpectatoris AD, & obiecti F, incidentes in ſpeculum non reflectantur ad oculum D, ſed vel ſupra, vel infra; radij verò obiecti alterius abſconditi reflectantur in D: nam ut radij incidentiæ reflectantur in oculum, debent ita incidere in ſpeculum, ut angulus incidentiæ ſit æqualis angulo reflexionis, *per* 4. ... radij autem reflexi facientes angulum reflexionis æqualem angulo incidentiæ, non cadunt ſemper in oculum in certo loco conſtitutum. Licet verò geometricè ex dictis hactenus demonſtrari poſſit, qua ratione ſituandum ſit ſpeculum, & ad quãtum angulum inclinandum, dato oculo, & obiecto abſcondito; ... tamen experientiâ ipsâ dictus ſitus inquiritur atque invenitur; ... tamen videat Lector evidenter, poſſibile id eſſe, ſimul... rei ſciat; ſequentem demonſtrationem apponere ...

DEMONSTRATIO.

... antea, pavimentum AB. paries perpendiculariter erectus BC, ſpeculum GH parieti inclinatum ita, ut faciat angulum HGC graduum v.g. 30, aut quotcunque libuerit, ſpectator ſit AD, tabula erecta EF. Ducatur recta DG parallela AB, & producatur recta GH verſus L, fiatque DL Vide Fig. IV. Iconiſ. XV.

 per-

perpendicularis rectæ GL: item rectæ FH, GI, perpendiculares eidem rectæ GL, & parallelæ rectæ DL: Fiant præterea anguli NHF, KHF, æquales inter ſe, & ducatur recta KI rectæ HG parallela; item anguli DHF, IHF, & DGI, FGI, fiant inter ſe æquales. *Dico* 1. oculum in D conſtitutum, non poſſe videre in ſpeculo ſeipſum. Quoniam enim angulus DLG rectus eſt, ex ſuppoſitione; erit angulus DHG, (& quivis alius quem radius ab oculo D in ſpeculum GH incidens efficit) obtuſus, *per* 16. *pri.* ac proinde, *per* 1. & 2. *Præluſ.* 2. nec radius DH, nec quivis alius in ſpeculum ab oculo D incidens, reflectetur ad oculum, excepto ſolo radio DL, ſi ad L uſque excurreret ſpeculum GH. *Dico* 2. nec punctum F videri ab oculo D in ſpeculo. Nam ſi punctum F radiat in H, reflectitur in ipſum F, *per* 2. *Præluſ.* 2, quoniam FH ſupponitur eſſe perpendicularis ſpeculo GH. Si verò radiat inter H & G, angulus incidentiæ erit ſemper obtuſus, *per* 16. *pri.* ideoque reflexio fiet verſus GB ad partes anguli obtuſi, *per Coroll. Propoſit.* 2. *Præluſ.* 2. *Dico* 3. ſive retrocedat ſpectator à D verſus M, ſive accedat verſus F, nullibi videbit ſe, aut punctum F in ſpeculo, niſi in ipſo puncto F conſtituto oculo, ubi videbit ſeipſum oculus, *per Propoſ.* 2. *Præluſ.* 2. Ratio ex dictis patet. *Dico* 4. Conſtitutus oculus in N, videbit obiectum K in puncto H ſpeculi, quia tunc anguli incidentiæ & reflexionis æquales erunt, *ex ſuppoſitione.* Item conſtitutus oculus in quocunque puncto inter D & F, poterit videre in puncto H obiectum K conſtitutum in alio atque alio puncto lineæ KI; quia ſicut obiecto K accedente ab I verſus K, angulus incidentiæ in punctum H fit ſemper minor, ita accedente oculo à D verſus F, angulus reflexionis fit ſemper minor, ac proinde ſemper in linea DF, & in linea KI, aſſignari poſſunt puncta in quibus conſtituto oculo & obiecto, angulus incidentiæ fiat æqualis angulo reflexionis, ad punctum ſpeculi H. Item conſtitutus oculus ſucceſſivè in linea DF, videbit ſucceſſivè totam rectam KI in ſpeculo, quia *per* 10. *Propoſ. Præluſ.* 2. omnia puncta intermedia lineæ KI, radiant in ſpeculum inter puncta extrema H & G: ergo ſuper rectam KL ponatur tabula ſpeculo parallela, & ſuper tabulam pingatur aut ſtatuatur obiectum quodcunque; videbitur

tur ſemper aliquid in ſpeculo ab oculo in DF conſtituto, ſi oculus à D verſus F moveatur; totum autem videbitur in aliis atque aliis punctis ſpeculi; ſeipſum autem non videbit in ſpeculo, ſicut nec obiectum F.

PROPOSITIO V. PRAGMATIA II.

Machinam Catoptricam conſtruere, in quâ homo ſpeculum planum intuens videat vultum aſini, bovis, accipitris, aut cuiuſcunque animalis.

Hæc Pragmatia eſt Corollarium præcedentis, eamque tradit [illegible] Athanaſius Kircherus lib. 10. Lucis & Umb. par. 3. cap. 6. Machinam verò ab eodem conſtructam vidi Romæ in eius Muſæo. *Catoptrica Machina metamorphotica.*

[illegible]at itaque rota octogona ABCD (aut quotlibet angulo[illegible] planorum in circuitu) quæ in circuitu nimirum ha[illegible] plana tantæ magnitudinis, ut in iis diverſorum anima[illegible] & vultus depingi diſtinctè & commodè poſſint. In ſin[illegible] hiſce planis depingantur diverſorum animalium ca[illegible] collo, vel etiam buſto annexa. Hæc rota includatur [illegible] GHIKLM, quæ ſit undique clauſa, relicto ſolo fo[illegible]o in operculo, tantæ capacitatis, ut pictura in quo[illegible]re ſeu plano depicta radiare poſſit in ſuſpenſum ſu[illegible]inam ſpeculum. Habeat præterea rota manubrium cu[illegible] EF, quod extra ciſtæ latus promineat, ut eo apprehen[illegible]uci rota facilè poſſit, & quæ libuerit pictura, foramini L[illegible]verti. E regione ciſtæ, ubi KL, aut ſupra ipſius ciſtæ [illegible], ubi LM, erigatur tabula aliqua plana LMPQ, in [illegible]mmitate ſit foramen R, cui inſerta ſit trochlea; circa [illegible] verò, ubi TV, ſint vertebræ, quibus innexum ſit ſpe[illegible] STV, quod per alligatam chordam RSTLZ in quem[illegible] arcanè elevari ac deprimi poſſit; chorda verò, habito [illegible] ſitu ſpeculi, alligari clavo Z, è poſtico ciſtæ latere [illegible]. His peractis, colloca ciſtam in conclavi aliquo ita, *Vide Fig. v. Iconiſ. xv.*

ut lux per feneſtram X illapſa ſpeculum illuminet, indeque reflexa intra foramen LMNO ciſtæ ſeſe inſinuet, rotamque illuminet. Deinde ſtans ante ciſtam, quære certum ac determinatum locum, v. g. AY, ex quo rotam ciſtæ incluſam minimè videre poſſis, eumque nota. Tum ad ciſtæ latus IKL, ſtans, verte rotam manubrio EF extra latus prominente, ut unum ejus latus depictum, foramen LMNO reſpiciat; ſpeculum verò per attractam aut remiſſam chordam ZLTRS tamdiu eleva, ac deprime, donec depictum rotæ latus radiet in ſpeculum, indeque reflectatur verſus locum AY ante ciſtam priùs notatum. Poſſe enim hoc fieri, patet ex præcedenti Pragmatia. Hunc igitur ſitum & rotæ, & ſpeculi, nota, facto ſigno aliquo in chorda prope Z, ut ſcias quantum eam attrahere aut remittere debeas. Si jam ſpectatori alicui Catoptricam metamorphoſin exhibere vis, jube eum ſtare immotum in loco AY, tu vero ſtans ante ciſtæ latus IKL, occultè apprehende unâ manu manubrium rotæ, & foramini obverte picturam quam volueris; alterâ verò manu apprehende chordam, & ad inventum antea ſitum accommoda ſpeculum; videbitque ſpectator caput v. g. aſininum humano collo impoſitum, ſuum verò caput minimè videbit, & ſi catoptricum myſteriũ neſciat, exiſtimabit ſe ſub aſinino capite in ſpeculo repræſentari. Eâdem arte picturas alias in aliis rotæ lateribus expreſſas repræſentabis in ſpeculo. Tandem ſi alium ſitum dabis ſpeculo, videbit in eo ſeipſum ſpectator.

ANNOTATIO I.

Machinæ facies interiores omnes, ut & rotæ octo latera, præter picturam, nigro obducantur colore; ſic enim figura meliùs in ſpeculo exhibebitur. Si caput ſolidum alicuius animalis pilis naturalibus obſitum effeceris, cuius oculi è vitreo ſmalto conflati funiculis, aliove artificio (v. g. horologio rotato intra ipſum caput abſcondito) moveantur, os quoque filo arcano motu nunc aperiatur, nunc claudatur & huiusmodi caput intra ciſtam ſupra rotæ latus unum collocetur; ad præſtigias artificium accedere videbitur. Si efformaveris ex materia quacunque caput mortuum,

Catoptricũ ſpectaculum formidabile.

tuum, intus vacuum, terebratosq́; oculos, naſum, rictum oris, ſubtili charta oleo tincta obduxeris, & intus lampadem abdideris; formidabile ſupra modum exhibere poteris ſpectaculum.

ANNOTATIO II.

Si in lateribus rotæ octogonæ imagines dictas in filis, aut in teſſulis trigonis depinxeris, eo modo quo ſuprà lib. 3. Par. 1. cap. 7. diximus in Magia Anamorphotica; ratio apparitionis in ſpeculo ita reddetur abſcondita, ut inveſtigari vix poſſit.

ANNOTATIO III.

Si rotam viginti quatuor planis ſeu ſedibus conſtantem effeceris, & in lateribus ſingulis ſingulas horas ordine depinxeris, rotæque ponderibus motum viginti quatuor horarum tribueris; habebis horologium Catoptricum. *Catoptricũ horologium.*

COROLLARIUM.

Varia ſpectacula in mediis tenebris ope ſpeculi plani exhiberi qua ratione poſſint.

Si feneſtra X *eo conſtituatur loco, ut lumen ingrediens tantùm in ſpeculis & ſupra rotam octogonam machinæ radiet, conclave verò in quo ſpectator* AY *eſt, obſcurum maneat; eadem, & multa alia, ſpectator in mediis tenebris videbit.*

PROPOSITIO VI. PRAGMATIA III.

Aliter ſpeculum planum collocare ita, vt repræſentet imaginem ab inſpiciente non viſam.

Primus Modus.

Primò fieri hoc poteſt ſic. In cubiculi pariete aliquo affige ſpeculum planum, ita ut ſub certi anguli quantitate habeat caput *Speculum planum collocare, ut repræſentet obiec-*

ſtum ab-ſconditum. **Primus modus.**

caput verſus pavimentum inclinatum, modo dicto in præcedenti Pragmatia. Affigatur autem loco ſatis alto, & longè ſupra aſpicientis oculos elevato. In oppoſito eiusdem cubiculi pariete, è regione ſpeculi, fac foramen, ſeu feneſtram, quæ tamen ita occultetur coronide aliqua infra feneſtram prominente, aut aliâ ratione, ut ab inſpiciente ſpeculum, videri non poſſit. Intra dictum foramen, ſeu feneſtram diſpone imaginem aliquam, quæ radiet in ſpeculum, & è ſpeculo reflectat radios ſuos verſus pavimentum. Quod fieri poſſe, conſtat ex antecedentibus. Poteris etiam è regione ſpeculi in muro oppoſito diſponere aliam imaginem, quæ videatur radiare in ſpeculum, de facto tamen non radiet. Si jam ſpectator ſit ante ſpeculum, & extra locum ad quem reflectitur imago intra feneſtram collocata; nec propriam, nec aliam ullam videbit in ſpeculo imaginem: ſi verò ad dictum locum acceſſerit, imaginem videbit longè diverſam ab ea, quæ ſpeculo palam oppoſita eſt, nempe imaginem, quæ poſt feneſtram abſcondita eſt; ſuam verò, & alterã in cubiculo expoſitam imaginem minimè videbit. Fieri etiam poſſet foramen ſupra tabulatum cubiculi, ita tamen, ut non appareret in cubiculo. Sed tunc ſpeculum deberet eſſe parieti parallelum, & imago collocari ita, ut per foramen in ſpeculum, indeq; inviſum radiaret.

Catoptrica deceptio.

Hac arte Italus quidam Florentinus illuſit nonnullis curioſis. Dicebat is, ſpeculum ſe habere, in quo quilibet videre poſſet, num ex legitimo thoro fuiſſet natus: & legitimos quidem apparere in ſua forma naturali, illegitimos verò averſo vultu & nigris capillis. Tabulam è regione ſpeculi occultè diſpoſuerat, in qua buſtum averſo vultu & nigris capillis erat depictum. Si cui igitur illudere volebat, ſpeculum parieti affixum ita dirigebat, ut non inſpectantis effigiem, ſed tabulæ picturam redderet.

COROLLARIA.

Catoptrica quadratura circuli.

Patet hinc I. qua ratione fieri poſſit, ut circulus ſpeculo expoſitus appareat in ſpeculo quadratus, adeoq; fiat catoptrica quadratura circuli; nimirum in cubiculo è regione ſpeculi ponatur circulus, qui radiare in

ſpecu-

ſpeculum videatur, revera tamen non radiet: poſt feneſtram verò abſconditam ponatur quadratum, quod in ſpeculum radiet,

Patet II. quomodo ſpeculo expoſita imago viri appareat mulier, imago juvenis appareat mortui ſceletum, imago pulchra appareat deformis, &c. & quomodo Horologium in ſpeculo monſtrare poſſit horam diverſam ab ea quam monſtrat horologium ſpeculo oppoſitum. Catoptricæ illuſiones variæ.

Patet III. quomodo obſeſſi in vallo retro loricam abſconditi videre abſq; periculo poſſint, quid obſidentes in caſtris, atque adeo in vineis ſeu promotionibus, ut vocant, agant; ſi nimirum haſta longa ſpeculum planum affigant, atque ita hoſtilibus caſtris obvertant, ut radios incidentiæ acceptos reflectant in vallum, locumque obſervatoris. Speculo deprehendere quid hoſtes in caſtris agant.

Secundus Modus.

Secundò fieri hoc idem poteſt hac ratione. In plano aliquo ſtriato depinge imaginem quamcunque, eo artificio, quod deſcripſimus ſuprà lib. 3. par. 1. cap. 7. Pragmat. 1. 2. & 3. Hoc planum oppone ſpeculo (ſive infrà, ſive ſuprà, ſive à latere) ita, ut pictura radiet in ipſum, & perfectè in eo colligatur, ab aſpiciente verò ſpeculum, & planum ſtriatum in eo ſitu, pictura minimè diſcerni queat in plano, eo quòd oculus tunc non eſt in debito loco, è quo ſolùm apparet imago diſſipata. Vide quæ diximus lib. 3. part. 2. cap. 1. Pragmat. 3. *Secundus Modus.*

Quòd ſi duas diverſas imagines diſſipes in eodem plano ſtriato, quarum una appareat aſpicienti à dextero latere plani, altera aſpicienti à ſiniſtro; aut una aſpicienti ſurſum, altera deorſum; & unam imaginem diſſipatam obvertas ſpeculo, alteram oculo aſpicientis; videbit is in ſpeculo diverſam imaginem ab ea, quam in plano depictam videt.

Tertius Modus, ex aliquorum mente.

Tertiò. Vitro aut cryſtallo ſpeculari, antequam terminetur ac formetur in ſpeculum per obductionem laminæ ſtanneæ, inſculpe imaginem quamcunque, & deinde obduc laminam: *Tertius Modus.*

vel ipſi laminæ ſtanneæ, antequam vitro aut cryſtallo obducatur, inſculpe imaginem; & deinde vitro obduc laminam; & apparebit ſemper, & ubique, & omni inſpicienti, imago illa inſculpta, & non ſcietur à rei ignaro unde id proveniat. Ita aliqui autumant; quòd tamen minimè verum exiſtimo, ideo experimentum non ſumpſi, puto enim argentum vivum inter vitrum & laminam ſeſe inſinuans oblitterare ſculpturam. Memini me legiſſe apud *Ignatium Dantes* in Perſpectiva, Ducem Coſmam de Medicis ſpeculum habuiſſe, & Henrico Secundo Franciæ Regi obtuliſſe, in quo alia imago nõ apparebat quàm dicti Ducis. Id hac arte conſtructum fuiſſe, iidem exiſtimant; ſed ſine dubio falluntur, propter cauſam dictam. *P. Kircherus* exiſtimat, *Si quis Pictor imaginem in folio, in quo ſpeculum argenti vivi ope ſublinitur, ſubtili ſtylo incideret, & deinde ſpeculum aliquantùm inclinaret, certum eſſe nihil in ſpeculo præter imaginem inciſam in ſpeculo viſum iri.* Idem fortaſſis putavit ante ipſum *P. Ioannes Leurechon* in Recreationibus Mathematicis Probl. 84. num. 11. Simile ſpeculum dicuntur habuiſſe Patres è Societate Jeſu Monachii, quod ſolum Bavariæ Ducis effigiem oſtendebat, ut *Schvventerus* teſtatur in Deliciis par. 6. q. 9. Sed id prædictâ arte præparatum fuiſſe, non credo. Vidi ſpecula cum picturis in vitro, ſed non exhibebant prædictum effectum.

PROPOSITIO VII. PRAGMATIA IV.

Uno ſpeculo plano repræſentare in cubiculo ea, quæ extra cubiculum ſunt, & directâ viſione videri non poſſunt.

Speculo plano repræſentare poſita extra cubiculum.

Vide Fig. VI. Iconiſ. XV.

IN conclavi aliquo eſt feneſtra A, tam alta, ut tu in ipſo conclavi ſtans, aut ſedens, non poſſis proſpicere per ipſam, velis tamen videre plateam ſubjectam, & omnes homines prætereuntes, ac quidquid demum in platea geritur. Sic operare per ſpeculum planum. In loco alto è regione feneſtræ A, v. g. in C, affige ſpeculum planum, quod feneſtram directè, & ſimul plateam reſpiciat,

ſpiciat, ita tamen, ut plateæ receptas ſpecies reverberet ſeu reflectat intra ipſum cubiculum, v. g. in B. Hoc autem aſſequeris vel per Propoſit. 2. præcedentem, vel per meram experientiam, inclinando tamdiu ad diverſos angulos ſpeculum, donec videas plateæ imaginem è ſpeculo reverberari in B. His factis, ſi in B ſtes, aut ſedeas, obverſo etiam feneſtræ A dorſo, videbis & plateam, & omnes tranſeuntes, & quidquid in ea geritur; videbis inquam in ſpeculo. Ratio ex dictis patet.

ANNOTATIO.

Si objectum videndum eſſet altiùs quàm feneſtra A, *ſpeculum* C *deberet poni in pavimento, & pro exigentia inclinari, aut pavimento æquidiſtare. Si in muro eſſet ſolùm foramen aliquod* D, *per quod objectum extraneum radiaret, adhuc repræſentari poſſet in ſpeculo. Si procul eſſet objectum remotum à feneſtra* A, *& eo loco ſitum, ut per radios rectos intra feneſtram radiare non poſſet; adhiberi deberent duo aut plura ſpecula plana, eaq́ diverſis locis diſponi, hoc eſt, unum in cubiculo, reliquum aut reliqua extra cubiculum, modo mox dicendo.*

PROPOSITIO VIII. PRAGMATIA V.

Duobus aut tribus ſpeculis planis repræſentare objectum extra cubiculum poſitum.

Eſto primò objectum A extra cubiculum, radians per feneſtram B, ad locum C, in tabulato cubiculi. Ponatur in C ſpeculum planum, ita, ut excipiat ſpecies objecti, eaſque reflectat in D. Si ergo in D poſueris aliud ſpeculum, oculus in tota linea reflexionis D F id videbit. *Speculis planis pluribus repræſentare rem extra cubiculum poſitam.*

Eſto ſecundò objectum in G, extra cubiculum, quod per feneſtram B radiare non poſſit. Ponatur unum ſpeculum planum in I, quod reflectat ſpecies G I per feneſtram B in ſpeculum C, & ex C in D; & habebis intentum. Vide Fig. VII. Iconiſ. XV.

Digitized by Google

ANNOTATIO.

SI tria ſpecula non ſufficiunt, aut propter ſitum objecti & feneſtræ, aut propter nimiam diſtantiam objecti, aut propter impedimentum inter objectum & murum ſeu feneſtram B interpoſitam; adhiberi poterunt quotlibet alia ſpecula. Poſſe autem fieri ea quæ diximus, patet ex dictis cap. præced. Propoſ. XI. & XII.

PROPOSITIO IX. PRAGMATIA VI.

Theatrum catoptricum è planis ſpeculis fabricari.

Catoptricũ theatrum. MAchinam ſequentem deſcribit *Vitello* lib. 5. Opticæ Propoſ. 58. ex Ptolomæo lib. 2. Catoptr. theor. 6. Eandem habet *Porta* lib. 17. Magiæ Natur. cap. 3. Sic autem conſtruitur.

Vid. Fig. VIII. Iconiſ. XV. In tabula, aut plano quocunque, deſcribatur ex A centro ſemicirculus B C D, aut arcus ſemicirculo maior, vel minor, & dividatur in quotlibet partes ſeu arcus æquales, ut hic in ſex; arcubus verò ſubtendatur chordæ B E, E F, F C, C G, G H, H D, & quidquid eſt extra has chordas, abſcindatur, ut conſtituatur planũ polygonũ, *Vide Fig. IX. Iconiſ. XV.* quale figura monſtrat. Fiant deinde tot ſpecula plana parallelogramã, quot latera habet planum prædictum, quorum latitudo ſit æqualis ipſis chordis ſeu lateribus B E, E F, &c. longitudo verò ſeu altitudo quanta libuerit, æqualis tamen in omnibus. Hæc ſpecula parallelogramma erigantur perpendiculariter ſuper prædicta polygoni latera, ſingula ſuper ſingulis, atque ita inter ſe ſecundùm longitudinem ſeu altitudinem connectantur, ut theatrum ſeu amphitheatrum anguloſum referat Machina, prout *Vide Fig. X. Iconiſ. XV.* Figura aliquatenus monſtrat; eritque Catoptricum theatrum conſtructum. In huius Machinæ centro A, aut in quocunque puncto ad perpendiculum dicto centro A correſpondente, ſi collocetur oculus, videbit tot facies per orbem velut in theatro diſpoſitas, quot planis ſpeculis Machina conſtat. Demonſtrationem adſignare conatur *Vitello*, ſed omnino falſam. Ratio genuina hæc eſt, quòd omnes & ſoli illi radii, qui ex objecto ſeu oculo in centro collocato cadunt in ſpecula perpendiculariter, re-

flectantur

Digitized by Google

flectantur per eaſdem lineas perpendiculares in ipſum oculum, *per Propoſ.2. Præluſ.2.* reliqui autem radii qui obliquè incidunt in eadem ſpecula, obliquè etiam reverberantur, ad angulos tamen incidentiæ angulis æquales, ideoque minimè ad oculum reverruntur. Et hæc cauſa eſt, cur oculo in centro collocato appareant tot facies, quot ſpecula ſunt erecta, in aliis verò punctis collocato oculo id minimè contingat, ſed ad ſummum una ſolum imago appareat.

ANNOTATIO.

Arcus pro polygona baſi prædictæ Machinæ formanda, poteſt eſſe & maior & minor ſemicirculo, ut dixi. Non eſt neceſſe, ut dividatur in partes æquales, ſed poteſt dividi in inæquales; ac proinde & ſpecula poſſunt eſſe inæqualis inter ſe latitudinis. Nec etiam eſt neceſſe, ut omnia ſint eiuſdem altitudinis, nec ut inter ſe ſint contigua, ſed hæc omnia ornatus gratiâ fiunt. Si ſpecula ſuper polygonæ baſis latera erecta inclinarentur ita, ut capita eorum extra vergerent (æquali tamen inclinatione) radii reflexi ſurſum reverberarentur, ideoq; non niſi in puncto concurſus omnium videri poſſent omnes imagines ſimul. Si capita ſpeculorum vergerent intra, reflexionis radii deorſum reverberarentur. Ratio facilis eſt ex dictis.

PROPOSITIO X. PRAGMATIA VII.

Aliter theatrum Catoptricum conſtruere è ſpeculis planis.

Præſentem Machinam conſtruere docet *Porta* lib.17. Magiæ Natur.cap.3. eſtque longè mirabilior & jucundior præcedente: in illa enim non niſi ex numero ſpeculorum ſimulacra demonſtrantur, in hac verò ex viſili & multiplicium ſpeculorum multiplicibus reciprocis ictibus longè plures, & propè infinitæ imagines conſpiciuntur. Sic autem conſtruitur. *Catoptricum theatrum aliud.*

In plano aliquo deſcribatur circulus lubitæ magnitudinis, prout magnam aut parvam vis conſtruere Machinam; eumque *Vide Fig. XLI. conſ. XV.*

dividas in quotcunque impares partes, uti hîc in novem, ſcilicet BC, CD, DE, &c. Singulis arcubus, duobus KB, BC prætermiſſis, ſubtendantur chordæ, & abſciſſis arcubus conſtituatur planum polygonum, ita tamen, ut unum polygoni latus ſit directè oppoſitum puncto B medio duorum arcuum non abſciſſorum, cuiuſmodi eſt in Figura latus GF. Super ſingula latera huius polygoni erigantur, ut antea, ſpecula plana parallellogramma, ut conſtituatur forma amphitheatri catoptrici, ad partes KBC aperti. Si jam ad partem apertam KBC faciem tuam obieceris ſpeculo GF è regione poſito, reflectetur ea & in oculum tuum, & in alia ſpecula circumpoſita, & ex his in alia, atque alia, tot reflexionibus reciprocis, ut infinitę propemodum facies appareant. Et quò plura erunt ſpecula, eò plures conſpicientur facies. Quòd ſi lumen prope B poſueris, infinita conſpicies lumina. Si aliud obiectum quodcunque ibidem collocaveris, non minùs & illud multiplicabitur. Ratio patet ex dictis, quia non ſolùm obiectum ſpeculo irradians videri poteſt in ſpeculo, ſed etiam imago obiecti ex uno in aliud ſpeculum reflexa, dummodò reflexi radij oculo incidant.

ANNOTATIO.

HÆc Machina eſt longè diverſa ab ea, quam ſuprà capite præced. Propoſ. 12. fieri poſſe diximus: in illa enim ſemel tantùm apparet obiectum.

Si ſupra latera polygonæ baſis prædictæ erigerentur ſpecula diverſorum colorum, imago eadem ſub diverſis coloribus repræſentaretur. Si ſpecula monſtroſa, de quibus infrà ſuo loco, ſuper eadem latera erigerentur, ſub variis monſtrorum formis eadem facies appareret.

PROPOSITIO XI. PRAGMATIA VIII.

Perſpectivam Catoptrico-Architectonicam ſpeculis planis repræſentare.

Catoptrico-Architectonica Perſpectiva.

ADhuc longè, quàm præcedens, mirabilior ac jucundior eſt ſequens Machina: in ea enim non facies inſpectantis videtur,

tur, ſed mirus, & ordinatiſſimus, longâq; ſerie procurrens columnarum ordo, ex Architecturæ regulis, ut apparet, diſpoſitus. Machinam deſcribit *Porta* loc. cit. ſolitò clariùs ac diſtinctiùs, ideoque ipſiſſimis eius verbis eam proponere lubet, ſupplereque litteras quæ in eius ſchemate deſunt.

Fiat igitur petita quantitatis circulus. Sed optimum iudicamus diametrum futuram duorum pedum cum dimidio. Orbita in partes æquales dividatur, vt puta quatuordecim. Puncta diviſionum erunt loca erectarum columnarum. Locus inſpectoris duas partes occupet, & columna è medio tollatur; tredecim enim erunt columnæ. Sit è regione viſus columna. Erigantur mox ſpecula ſuper lineas intercapedinum, non exacte, ſed inclinata. Duo hinc inde ſpecula è regione in recta linea locentur, ſed alia circa initium ſua cohærentiæ; idque non aliam ob cauſam, niſi vt inſpectoris facies non rectè collocata, non reflectatur, vt in ſuperiori diximus: vnde ſpecula non facies, ſed columnas, intercolumnia, & ornatus repræſentent. Vnde ex reciproco ſpeculorum iaculatu, tot videbuntur columnæ, ſtylobatæ, & ornamenta, recto Architecturæ ordine ſervato, vt nil jucundius, nil certè admirabilius oculis occurſet noſtris. Perſpectiva ſit Dorica & Corinthica, ornata auro, argento, margaritis, gemmis, idolis, picturis, & ſimilibus, vt magnificentior videatur. Ichnographia eiuſmodi erit.

Sit HG *locus inſpicientis, columna è regione occurſans* A. *In ſpeculo* AB, *vel* AC, *inſpectoris facies non videbitur, ſed* AB *in* IH *reflectitur,* IH *in* BD. *Sic ex mutuis reflexionibus adeo multiplicantur, vt longiſſimè intus recedere videantur, adeo perſpicuè & clarè, vt nullus futurus ſit inſpector, niſi rei conſcius, quin retrò manus inijciens, ordines palpare tentet. Si in medio candelam ſtatuas, adeo ex reſilientibus imaginibus multiplicari videbitur, vt in cœlo tot ſydera non conſpicias; vt non ſatis admirari queas ordinem, ſymmetriam, & proſpectum. Variis etiam modis hoc amphiteatrum ereximus, conſtruximusq́, aliosq́ ordines oſtendendo, videlicet duos columnarum ordines, vt alter ſpeculis adhæreat, alter in medio ſolus erigatur, cum primis fornicibus, & variis ornamentis colligatus, vt longe pulcherrima perſpectiva Architecturæ videatur,* Hæc Porta.

Vide Fig. I. Iconiſ. XVI.

PRO-

PROPOSITIO XII. PRAGMATIA IX.

Duorum ſolummodò planorum ſpeculorum ope rem eandem multiplicare varijs modis.

Speculorum planorum duorum opeʼres mirè multiplicare.

Vide Fig. II. Iconiſ. XIV.

SEquens Machina, quamvis ſimpliciſſima ſit, mirabiles tamen, & jucundiſſimos effectus præſtat, ut non ſemel vidi, aliiſque exhibui Romæ in celeberrimo P. Athanaſij Kircheri Muſeo. Constructio eius hæc eſt. Accipe duo ſpecula plana A B, A C, æqualis longitudinis ac latitudinis, eaque fibulis D & E ita connecte inter ſe, ut inſtar libri claudi & aperiri, & in quemcunque angulum ad ſe invicem inclinari poſſint. Planæ deinde tabellæ H I F G, eiuſdem cum duobus ſpeculis expanſis magnitudinis, annecte ad rectos angulos aliam tabellam ſemicircularem F B C G, cuius limbus in 180. gradus ſit diviſus, ab F verſus G progrediendo, vel à G verſus F. Bina ſpecula dicto modo colligata colloca ſupra ſemicirculum, ita ut conjunctionis linea A D E centro eius inſiſtat; tabulæ verò H I F G fibulas D, E, adglutina à tergo ita, ut ſpecula à tabula non quidem divelli, claudi tamen atque aperiri ad libitum poſſint, eritque Machina polydictica constructa.

Si jam ſpecula baſi ſuæ ſemicirculari inſiſtentia ita explices, ut utrumque ſpeculi latus inferius diametro F G inſiſtat, & illis faciem propriam oppoṅas, aut ante illa in ſemicirculo è regione centri & coniunẏcturæ E D obiectum quodcunque colloces, apparebit id ſemel tantùm in quolibet ſpeculo, quia tunc unum ſpeculum imaginem in ſe receptam non poteſt reflectere in alterum. Et hæc phaſis perdurabit, ſi ſpecula paulatim claudas, donec alterum abſcindat in limbo gradum 90, hoc eſt, quartam totius circuli partem: tunc enim videbis in ſpeculis quatuor facies, & quatuor obiecta, duo videlicet in unoquoque, verum unum, phantaſticum alterum. Et ratio eſt, quia tunc ambo ſpecula cum ſuis imaginibus ita in ſe mutuò radiant, ut radij reflexionis tam veri, quàm phantaſtici obiecti, in oculum incidant: quod antea, ob nimiam laterum divaricationem non poterat

contin-

Digitized by Google

contingere. Si ſpecula adhuc magis complicaveris, ut unius latus abſcindat gradus 72. hoc eſt, quintam circuli partem; videbis adhuc plures imagines, ob plures reflexiones mutuas: & adhuc plures, ſi complicaveris vſque ad gradus 60, 45, 40, 30; verbo, quò minor fit angulus, eò plures apparent imagines, donec tandem ob nimiam complicationem evaneſcant omnia, eò quòd reflexi radij ad oculum pervenire ampliùs non poſſunt. Utrum verò ſemper præciſè in ſpeculis appareant tot imagines, quot latera habet polygonum, cuius unum latus inter duo ſpecula intercipitur (quod P. Kircherus aſſerit) diſcernere non potui, licet ſummo id ſtudio indagaverim.

COROLLARIUM I.

Duobus planis ſpeculis quomodo Dracones multos ignem ſpirantes exhibere poſſimus.

Colligitur hoc ex dictis. Si enim in centro ſemicirculi, ſupra quem firmari duo plana ſpecula invicem colligata debere diximus, ponatur figura Draconis, eo artificio, vt ignem ſpiret (quod facilè fiet, ſi canalem per corpus Draconis deductum vſque ad os hians, pulvere pyrio madefacto repleas, orificiumq; canalis alterum extra fundum inferius infra ſemicirculum emergat, ad pulverem incendendum) & paulatim ſpecula contrahantur, vt diximus; ſemper plures & plures in illis apparebunt Dracones, omnes ignem ſpirantes, non ſine intuentium voluptate. *Speculis repræſentare dracones ignem ſpirantes.*

COROLLARIUM II.

Candelas multiplicare vt poſſimus duorum ſpeculorum planorum ope.

Si ex centro commiſſionis duorum ſpeculorum præcedentis Machinæ candelabrum deducatur candelâ accensâ inſtructum; pro varia ſpeculorum diductione & coarctatione variarum candelarum ardentium numerum exhibere potes. Quòd ſi in ipſo ſemicirculo altariolum poſueris, & ſupra altare vnum aut duo candelabra, integram Eccleſiam altaribus *Speculis multas candelas repræſentare.*

ſuis inſtructam, & candelis ardentibus ornatam repræſentabis; tantò felicius & jucundius, quantò maior fuerit Machina.

ANNOTATIO.

Speculis duobus planis longas plateas repræſentare.

MVlta alia exhiberi poſſunt prædictâ Machinâ. Nec tantùm illa obiecta apparent & multiplicantur in ea, quæ ante Machinam in ſemicirculo locantur, ſed alia etiam remota, vt integer murus cum feneſtris ſuis; qui ita geminatus ſubinde in longum producitur in ſpeculis, vt plateam longiſſimam ædibus ac palatiis ſplendidiſſimis ornatam referat. Iucundiſſimum erat Romæ, videre in P. Athanaſij Kircheri Machina, totum penè Muſeum, infinitâ rerum varietate inſtructum, & in longiſſimos tractus productum. Ecce quàm ſimplex Machina quàm multarum inventionum eſt ferax.

PROPOSITIO XIII. PRAGMATIA X.

Ciſtam Catoptricam conſtruere, in qua quæcunq; volueris, ad Naturæ exemplar exhibeantur.

Catoptrica ciſta.

ARtificioſiſſima æquè ac jucundiſſima eſt ſequens Machina, quam Ciſtam Catoptricam appellare placuit, quoniam ad ciſtæ normam eſt fabricata. Poſſunt in ea exhiberi ad vivum, ſummâ oculorum voluptate, quæcunque vel Ars, vel Natura exhibere ſpecioſa ac delectabilia ſolet. Tres tales Machinas *Romæ* vidi ſæpius, & verò etiam ſuſpexi, propter inſignem, quam oculis afferunt, recreationem. Una eſt in Villa Burgheſia extra Portam Pincianam; altera in neſcio qua alia Principis cuiuſdam villa; tertia in Muſeo Kircheriano Collegij Romani Societatis Jeſu. Priores duæ mira rerum phaſmata, vel ſi mavis, phantaſmata exhibent. Jam enim ſylvas pineas atque cupreſſinas longo elegantique arborum ordine diductas; jam urbes in ſuas concinnè plateas diſtributas, domibusq; elegantiſſimis exornatas; paulò poſt nundinas copioſiſſimas, omnique mercium pretioſarum, valorum præſertim aureorum & argenteorum, margaritarum, aliorumque oculorum irritamentorum copiâ inſtructiſſimas;

mox

Digitized by Google

mox Bibliothecam infinitis libris affabrè compactis, & artificioſè diſpoſitis refertam, aliaque ſimilia multa oſtendunt, non omnia quidem ſimul, ſed ſucceſſivè alia poſt alia, adeo ad vivum, ut apparitionum fallacia vel ipſis Catoptricæ peritis ſubinde illudat, imperitis verò imponat penitus; qui Catoptrico illo phantaſmate decepti, non rarò manus extendunt, ad contrectandas rerum ſpecies, non ſine adſtantium riſu. Ad harum ciſtarum modum P. Athanaſius Kircherus aliam conſtruxit, illis tamen longè mirabiliorem, ſive ſpecierum multiplicationem, ſive ſcenicorum, phantaſmatum apparatum ſpectes; eamque in dicto ſuo Muſeo aſſervat, atque adventantibus ſpectandam præbet, magnâ omnium admiratione ac voluptate. Eſt hæc eo artificio facta, ut in quamcunque ſcenicam proiectionem diſponi poſſit, ita ut ſi quis eandem introſpiciat, ornatiſſima conclavia, infinitos columnarum architectonico artificio diſpoſitarum ordines, varia ambulacrorum diverticula auro, argento, omnique cimeliorum genere fulgentia ſe videre exiſtimet. Abſcedente hac ſcenâ videbis hortos omni florum, plantarum, arborumque ſpecie mirè exornatos; mox menſas omni cupediarum genere refertiſſimas; theſauros deinde inexhauſtos, avarorum maximum tormentum; quorum nonnulli innumerabilem pecuniæ vim avidè intuiti dum manibus palpare tentant, inani phaſmatis ſpecie illuſi, non ſine gemitu aut indignatione retrocedere ſunt viſi. Multa alia exhiberi hâc Machinâ poſſunt, & facilè quilibet exhibebit, ſi eius conſtruendæ modum non neſciverit; quem jam trado cum P. Kirchero, ſed paulò diſtinctiùs, ex ipſo prototypo à me viſo.

Catoptrica ciſta Kircheri præſtantia.

Fiat ex ligno ſolido & bene exſiccato Machina, qualem appoſita repræſentat Figura, alta unà cum baſi palmos ſeptem circiter, longa pedes quinque, & lata tres. Pars inferior ſeu baſis ABCDEFGHI, ſit intus cava, & ſuprà, ubi ABHI, aperta; ſuperior verò ſit inſtar ciſtæ infrà & antè apertę, cuius dorſum ſeu pars poſtica MO ſit innixa & firmiſſimè coniuncta lateri poſtico AH baſis; latera verò KA & LH, adhæreant lateribus AB, HI eiuſdem baſis; latus inferius, quod plano ABHI reſpondere deberet,

Vide Fig. III. Iconiſ. XVI.

 ſit pe-

ſit penitus apertum, uti & anterius. Lateribus K A & L H, adhæreant valvulæ Q & R, circa cardines ſuos verſatiles, quibus arca anteriùs aperta claudi poſſit. Fundo ſeu dorſo M O alia valva S T ſit annexa, quæ deprimi atque elevari ad libitum circa ſuos cardines queat. Intra cavum baſis accommodetur corpus polyedrum ſeu multorum laterum ac ſuperficierum, (v.g. quatuor, quinque, ſex, &c.) adæquans totam ferè longitudinem ac latitudinem cavitatis baſis, non verò totam altitudinem ſeu profunditatem. Tale repræſentat figura Y, habens quatuor latera ſeu ſuperficies ſecundùm longitudinem, & duas baſes V & X, diciturque à Mathematicis parallelepipedum. In medio baſium infigantur duo clavi teretes ferrei ac fortes, V & X, quibus intra cavam baſim ſuſpendatur atque libretur prædictum parallelepipedum, tranſeunte clavo X per foramen Z, lateris G F E H; clavo verò V per foramen oppoſiti lateris. Clavo X prominenti per foramen Z, affigatur manubrium curvum Z P, quo dictum parallelepipedum intra cavam baſim circumvolvi poſſit, & nunc unum, nunc alterum longitudinis latus ſeu ſuperficiem oſtentare eo loco, ubi eſt ſuperficies A B H L. His peractis, omnes interiores ciſtæ ſuperioris ſuperficies ſpecularibus fruſtis quadratis, alteriusvè figuræ, veſties, nempe latus poſticum M O, duo latera K & L, interiores ſuperficies valvarum Q, & R, & S T. Debent autem dicta ſpecularia fruſta ita inter ſe committi plumbeis aut ligneis retinaculis (prout in feneſtris vitra committuntur) ut unum ſpeculum non plus emineat altero, ſed in omnibus lateribus planis unam ſuperficiem planam efficiant, ſuis tamen plumbeis ſeu ligneis commiſſuris interſtinctam. Poteſt & inferiori loco ciſtæ fieri alia valva *a b*, & ſpeculis cryſtallinis obduci more aliarum.

Vide Fig. XV. Iconiſ. XVI.

Hæc Machinæ conſtructio; ſequitur uſus. Si ſylvam variis arboribus conſitam repræſentare deſideras, in uno parallelepipedi Y intra baſim ſuſpenſi ac circumvolubilis latere ſeu ſuperficie, colloca arbuſta, cypreſſos, fagos, quercus, platanos, aliasque arbores, ex ſerico viridi, vel cera, eâ tamen proportione, quę Machinæ

Digitized by Google

chinæ conveniat, efformatas, ita firmiter, ut cadere, dum corpus verſatile gyratur, non poſſint. Si hortos vis repræſentare, colloca in altero prædicti parallelepipedi latere areolas ex charta, cera, ſerico efformatas, & omni plantarum ac florum genere, nec non fontibus exornatas. Si theſauros, variamque rerum pretioſarum ſupellectilem demonſtrare lubet, nummos aureos argenteoſque, coronas corallis, unionibus, argenteis, & aureis, vel etiam vitreis globulis contextas, vaſcula deaurata, ſimiliaque, tertio parallelepipedi verſatilis lateri affige firmiter, nè poſſint cadere. Si Bibliothecam vis oſtentare, in quarta facie verſatilis corporis adglutina libellos ex charta inaurata confectos, variè depictos, & ordine concinno diſpoſitos. Si alia atque alia repræſentare velis, loco parallelepipedi Y quatuor facierum accommoda aliud corpus plurium facierum, & ſingulis faciebus aliud atque aliud rerum repræſentandarum ſyſtema accommoda, atque adglutina.

Inſtructo atque exornato hiſce rebus verſatili parallelepipedo, ſi unam illarum ſcenam, v. g. ſylvarum ſpectatoribus producere vis, claude anteriores Machinæ valvas, & occultâ manubrij verſatione ſtatue latus illud prædicti parallelepipedi, in quo arbores diſpoſitæ ſunt, parallelum horizonti; tum aperi valvas; & ecce jucundiſſimum ſylvarum in infinitum ſpatium antrorſum, dextrorſum, ac ſiniſtrorſum productarum theatrum ſeſe offeret. Quod ſpectaculum, pro varia diſpoſitione valvularum, in quemcunque ſitum proiectionemque opticam diſponere poteris. Si enim valvulæ laterales fuerint ad invicem parallelæ, recto ordine utrimque in infinitum proiectas arbores intueberis. Si verò una ad alteram inclinata fuerit, ambulacra catoptrica in latera abſcedent: ſi ſuperiorem valvam horizonti parallelam ſtatueris, ſuſpicies ſylvas: ſi inferiorem ſtatueris parallelam horizonti, eaſdem deſpicies. Denique pro variis aliis valvarum diſpoſitionibus, alias proiectiones repræſentabis, ut experientia te meliùs docebit. Si derepente ſcenam hanc ſatyricam, in ſcenam hortenſem tranſmutare deſideras, claude valvulas anteriores, & occul-

trâ manubrij verſatione illud polyëdri corporis latus, quod hortenſi apparatu inſignitum eſt, ſpeculis ſiſte, hoc eſt, horizonti parallelum ſtatue; & ecce apertis valvulis hortos areolis ſuis, omni florum genere conſitis, in omnem perſpectivam, pro valvularū diſpoſitione, in infinitum quaſi porrectis, maximâ voluptate intueberis. Eâdem ratione repræſentabis theſauros, bibliothecas, & alia ſimilia, in aliis polyëdri corporis lateribus diſpoſita. Experire, & plura invenies quàm dixi.

COROLLARIA VARIA CATOPTRICA ex præcedenti Machina.

Catoptrica ſcena luminoſa.

Ex his patet, qua ratione quidvis repræſentari catoptricè hac arte poſſit, tantò frequentiori ſcenæ mutatione, quantò plura polyëdrum corpus verſatile latera habuerit. Scenam igitur luminoſam exhibebis, ſi in una ex dictis faciebus polyedri corporis candelabra parvula, iuxta proportionem Machinæ, cereolis ſuis accenſis inſtructa diſpoſueris: dici enim vix poteſt, quanta lucis & umbræ varietas, quanta candelarum & luminum multitudo, & quàm vario ſitu ſpectentur; & quàm variis modis ſcena hæc luminoſa mutari poſſit, pro varia valvularum diſpoſitione; quod non ſemel vidi, & aliis ſtupentibus exhibui.

Catoptricū prælium.

Prælium catoptricum exhibebis, ſi in una polyedri corporis facie maſculi ſeu ſtatuunculæ figurâ militum armis inſtructorum ita ordinatæ fuerint, vt flexilia membra nervis & filis moveri poſſint; deinde oppoſitis filorum ductibus prælio eædem committantur: videbis enim inſigne copioſiſſimorum exercituum inter ſe confligentium ſpectaculum, tanto numero, quanto vix vllibi fuit viſum.

Catoptricus ludus cattorum.

Iucundiſſimum etiam ludum exhibebis, ſi vni dictarum facierum cattum vivum impoſueris, vti P. Kircherus fecit. Dum enim cattus ille verus innumerabili ſeſe hinc inde cattorum catoptricorum multitudine ſtipatum videt, partim propè adſtantium, partim remotiſſimè diſſitorum; dici vix poteſt, quantum jocorum in illo theatro exhibeat, dum illos nunc aſſequi conatur, nunc caudâ adblandiri, nunc figere oſcula, modò obſtacula omnibus modis perfringere vnguibus, vt illis coniungatur, tandemque variâ voce, & miſerabili gemitu varios affectus indignationis, rabiei, zelo-

Digitized by Google

zelotypiæ, amoris, deſiderij declarare. Similia ſpectacula aliis animalibus exhiberi poſſunt.

Si duo latera K A *&* L H *ita diſpoſueris, ut non parallelò, ſed declivi aliquantulum ſitu ſeſe reſpiciant; ecce totum theatrum intra ſpecula exhibitum in orbicularem formam, ſive in perfectum amphitheatrum abibit. His lateribus ſi valvulas* Q *&* R *adnexueris, amphitheatrorum varia forma centuplicata in innumera excreſcent ſpectacula.* *Catoptricum amphitheatrũ.*

Si valvulas S T, *&* a b, *ſuperiorem ſcilicet & inferiorem, parallelas adinvicem ſtatueris, & inter utramque aërea objecta, uti volucres, cometas, aliasq́ meteorologicas impreſſiones, eâ poſueris induſtriâ, ut in aëre pendere videantur; videbis in ſuperiori ſpeculo omnia ita naturaliter exhiberi, ac ſi in cælo ipſo ſeu aëre ſpectarentur; in inferiori verò ſpeculo ita, ac ſi in altiſſimo loco ea ſpectares. Plura quivis excogitare poterit.* *Catoptrica meteora.*

PROPOSITIO XIV. PRAGMATIA XI.

Conclave Catoptricum, ſeu Protei theatrum conſtruere.

EX dictis præcedenti Pragmatia patet, quâ ratione conclave quoddam integrum juxta datam Arcæ ſeu ciſtæ noſtræ Catoptricæ proportionem conſtrui poſſit, quod omnia dicta, & longè adhuc plura ad miraculum uſque παραδοξότατα, ut cum Kirchero loquar, exhibeat. Ita autem ex ejuſdem Kircheri præſcripto procedendum eſt. *Catoptricũ conclave.*

Fiat conclave longum pedes 20. altum 14. vel (quod ſufficit) 12. ad modum prædictæ noſtræ ciſtæ. Habeat autem duplices valvas, nimirum vitreas ad lucem intromittendam opportunas, tum ſpeculares ad ſcenam ac projectionem rerum variandam, in oppoſitis conclavis parietibus relictas. Debent autem omnes parietes huius conclavis, unà cum pavimento, laqueari, & valvis veſtiri ſpeculis; & ſpecula quantum fieri poteſt, debent eſſe grandes.

In hoc conclavi ita constructo hæc videbis phaſmata. I. Teipſum infinities pænè multiplicatum conſpicies, & nunc in aëre *Catoptrica phaſmata varia in*

ambu-

ambulantem, nunc in profundiſſimis locis conſtitutum, modò diſſitum longiſſimè, jam propè poſitum reperies; ſubinde duobus, tribus, quatuor, quinque capitibus præditum; nonnunquam omnibus, aut aliquibus membris mancum ac mutilum, aliàs monſtroſum prorſus atque deformem intueberis. Verbo dicam, nullum Protei theatrum tantas rerum metamorphoſes, quantas hoc ſpeculare conclave, exhibere unquam poterit.

conclavi catoptrico.

II. Tot ſeſe offerent platearum diſcrimina, tam variæ porrectiones ac projectiones, ut in urbe ampliſſima atque ornatiſſima te eſſe arbitreris.

III. Teipſum in aëre pendulum, pedibus laqueari innixis, capite verò deorſum vergente, videbis, atque horrebis.

IV. Teipſum per aëra volantem, ac in ipſo pavimento ſine pedibus conſiſtere admiraberis.

V. Teipſum nunc accedentem fugere, nunc fugientem accedere, imò ex una parte accedentem, ex altera fugientem, miro ſanè ſpectaculo videbis.

VI. In angulis ſpecularibus conſtitutus teipſum modò videbis ſine auribus, modò ſine oculis, nunc monoculum, nunc in nullam certam figuram transformatum ſtupebis.

VII. Ingrediendo conclave montem aliquem aſcendere, ſimulque deſcendere te putabis.

VIII. Si diverſorum colorum ſpecula admiſcueris, *videbis* faciem tuam nunc colore croceo inſtar icterici, modò rubro veluti minio illitam, mox viridi colore tinctam.

IX. Si pavimentum aëreo colore & nubibus obduxeris, videbis te in ſuperioribus ſpeculis inter nubes hærentem, capite deorſum, pedibus ſurſum verſis.

Catoptrica Magia compendiū.

Innumera alia phaſmata tibi hoc conclave exhibebit, *ἄπιστα* ſanè & *ἀνεκφώνητα* hoc eſt, incredibilia, & inexplicabilia, ſi experiri lubet. Quin in unica hac Machina, quidquid in tota Magia Catoptrica, præſertim quæ de planis agit ſpeculis, ſparſim dictum eſt hucuſque, ac deinceps dicetur, velut in epitome quadam & anacephalæoſi comprehenditur. Tale conclave Catoptricum

cum conſtrui ſibi curaſſe Sereniſſimum ac Potentiſſimum Daniæ Regem, audivi Romæ ab eiusdem Regis humaniſſimo, ſuaviſſimo, ac verè aureo Filiò, Domino Güldenlöw, ejusque Præfecto aulæ Domino à Todt.

PROPOSITIO XV. PRAGMATIA XII.

Machinamentum Catoptricum Kircherianum conſtruere.

P. *Athanaſius Kircherus*, vir in rebus novis inveniendis, & inventis nova addendis ſagaciſſimus, dum Catoptrica verſaret animo, manibus, & calamo, per continuas corporum ſpecularium inter ſe combinationes, reperit Machinamentum quoddam Catoptricum novum, quod nulli alteri à ſe, aut ab aliis invēto cedit in miraculis Catoptricis exhibendis. Rem deſcribit ipſemet libro Lucis & Umb. par. 3. cap. 2. in fine, & ita ſe habet. *Catoptricū Machinamentum Kircherianum.*

Secentur vitra ſpecularia in formam, quam exhibet Figura I. Iconiſmi. Fruſta omnia, partim quadrata, partim triangularia, conjunge inter ſe, ita ut ſpecula introrſum vergant; & conſtituatur corpus polyëdrum, quale demonſtrat Figura II. ejusdem Iconiſmi. Sit autem dictum corpus ſuperiùs pervium lumini, & è latere relinquatur oſtiolum A, per quod viſui detur locus. Intus autem in medio ponatur columna, in qua res repræſentanda ſituetur. Hiſce ita conſtitutis, ſi columnæ objectum quodcunq; impoſueris, tanta & tam mira ſpectacula intus in hoc corpore videbis, quanta in nullo alio. Præter innumerabilem enim ſpecierum eiusdem rei multiplicationem, reperies incredibilem metamorphoſeon varietatem. Nihil ampliùs dico, *ſubjungit Kircherus*, ſagax Lector experimento ipſo plura inveniet, quàm ego vel multis verbis explicare valeam. Vide Fig. I. Iconiſ. XVII. Vide Fig. II. Iconiſ. XVII.

ANNOTATIO.

Hoc idem Machinamentum, velut magnum ſecretum, tradit Daniel Schwenterus *in Deliciis Mathematicis par. 6. Propoſ. 22. Poteſt Machina ſuperiùs eſſe clauſa ſpeculis, & intus poni lumen.*

QQ PRO-

PROPOSITIO XVI. PRAGMATIA XIII.

Gazophilacium catoptricum conſtruere.

Catoptricū Gazophilacium.

Vide Fig. III. Iconiſ. XVII.

FIat arcula lignea ABCDE, lubitæ longitudinis ac latitudinis; quò tamen maior fuerit longitudo, eò meliorem effectum præſtabit. Latera interiora omnia, cum fundo ac tecto, veſtiantur ſpeculis planis inter ſeſe aptè commiſſis, uti in præcedentibus dictum; in uno eius latere relinquatur feneſtella F, ut caput intromitti queat, ſi magna fuerit arca; vel ſaltem introſpici poſſit, ſi parva. E tecto interiori, & lateribus, ubi committuntur ſpecula, ſuſpendantur coralla, margaritæ, aureæ & argenteę bracteolæ, panni pretioſi fruſta, catenæ aureæ, corollæ, & ſimilia alia; in fundo verò ſternantur nummorum diverſæ magnitudinis cumuli. His factis, ſi arcam leviter moveas, & introſpicias, videbis infinitam rerum pretioſiſſimarum varietatem inter ſe commixtam.

ANNOTATIO.

ALiter huiuſmodi ciſtæ fiunt ſic. Solùm latera & baſes veſtiuntur ſpeculis, & in fundo collocantur variæ res, ut flores, arbores, &c. quæ variè reflectuntur, ac apparent remotiſſima.

PROPOSITIO XVII. PRAGMATIA XIV.

Specum Catoptricam repræſentare.

Catoptrica ſpecus.

Vide Fig. III. Iconiſ. XVII.

FIat arca quantum fieri poteſt longa, & ita abſcondatur in conclavi aliquo, ut præter frontem ED cum feneſtra F, nihil appareat. In tergo ABC erigatur intra arcam perpendiculariter ſpeculum planum quantum fieri poteſt magnum. Latera oblonga veſtiantur herbis, & muſco, vel in modum ſpecus pingantur colore atro, aut cinereo. Poſt frontem ED intus collocetur quodcunque objectum, unum aut multiplex, quod tamen ab introſpiciente per feneſtram F videri non poſſit. Eidem objecto apponatur lumen forte, quod & ipſum, & totam ſpecum

Digitized by Google

ſpecum luculenter illuminet. His factis, ſi per feneſtellam F introſpexeris, videbis objectum abſconditum in oppoſito ſpeculo ABC, ſed tanto ſpatio intra ipſum ſpeculum immerſum, quanta eſt diſtantia objecti à ſpeculo, hoc eſt, quanta eſt arcæ longitudo. Hac ratione vidi ſæpius exhiberi myſterium Nativitatis Chriſti, adorationem Paſtorum, paſcentes in campis longè remotis oves, & ſimilia.

PROPOSITIO XVIII. PRAGMATIA XV.

Perſpeculare vitrum in cubiculo repræſentare ea, quæ non ſunt in illo.

PUlcherrima eſt hæc Pragmatia, & inſignem juxta ac occultiſſimam continet fallaciam, adeo ut viri quantumvis excellentis ingenii, & eximiæ ſolertiæ, cùm maximè fallantur, falſos ſe eſſe non ſentiant. Et fateor me eodem artificio falſum aliquando Panormi in Sicilia, in ædibus Reverendiſſimi D. Abbatis Giezi, cùm me ad ſpectandum Muſeum ſuum rebus plurimis atque ingenioſiſſimis refertum pro ſua ſingulari humanitate aliquando invitaſſet. Fallaciæ modus hic eſt, ex *Porta* lib. 17. Magiæ Natur. cap. 12. paucis verbis mutatis.

Sit cubiculum quantævis magnitudinis, in quod aliud lumen ingredi non poſſit, niſi per oſtium aut feneſtram, per quam inſpector foris ſtans introſpicit. Sit feneſtra tota, vel eius pars, vitrea, vti communiter feneſtræ vitreæ fieri ſolent; ſed pars vna expolita ſit, vt ſpeculum ex vtraque parte ſit (hoc eſt, ſpeculare vitrum utrimque lævigatum habeat inſertum) *unde inſpector introſpiciat; nam reliqua nil operantur. E regione huius feneſtræ ſint picturæ, ſtatuæ, & eiuſmodi ſimilia, ſed abſcondita, vt ab introſpiciente per feneſtram videri non poſſint, radient tamen in illam, & reflectantur in oculum introſpicientis. Sic enim fiet, vt quæ foris fuerint à tergo videntis, in domicilio ſeu cubiculo eſſe videantur, tantum à vitro intus remota, quantum ab eodem poſt tergum receſſerint; appareantque tam clarè & verè, vt non niſi veriſſima videre ſe putet, nec ſe deceptum ſentiat* inſpector.

PROPOSITIO XIX. PRAGMATIA XVI.

Duo ſpecula plana ita ſtatuere, vt intuens in vno videat imaginem ſuam venientem, in altero recedentem, &c.

Catoptrica repræſentatio acceſſus & receſſus eiuſdem.

Vide Fig. IV. Iconiſ. XVII.

ACcipe duo ſpecula plana rectangula, & æqualia, quorum longitudo ſit latitudini dupla, aut ſeſquialtera, non quidem neceſſitatis, ſed commoditatis gratiâ; nam alioquin inter longitudinem ac latitudinem poteſt eſſe quælibet proportio. Specula ſint in appoſita Figura, ABCD, & EBCF. Hæc lateribus ſuis EC ita connectantur cardinibus aut vertebris, ut inſtar libri aperiri & claudi queant, & angulum quemcunque efficere. Si jam ſpeculum ABCD collocaveris horizonti parallelum, ſpeculum verò EBCF erexeris ad angulum rectum; videbis vultum tuum in utroque ſpeculo. Si verò ſpeculum EBCF inclinaveris verſum ſpeculum ABCD, videbis eundem vultum tuum in uno accedentem, in altero recedentem, donec paulatim uterque vultus geminetur in utroque ſpeculo, appareantque quatuor vultus, quorum duo accedunt, & duo recedunt, ſi ulteriùs inclinentur ſpecula. Factâ maiori inclinatione, duo vultus diſparent penitus, & duo alii enaſcuntur, qui ſimiliter ut primi moventur in vias contrarias, unus accedendo, & alter recedendo. Factâ adhuc maiori inclinatione, iterum duo vultus diſparent, ac duo de novo renaſcuntur, & moventur ut priores. Experire, & videbis verum eſſe quod dico.

ANNOTATIO.

NOn eſt neceſſarium, vt dicta duo ſpecula connectantur inter ſe cardinibus ſeu vertebris, ſed ſufficit vt unum ſtatuatur ſupra alterum, & paulatim manibus ad ſe invicem inclinentur. Non requiritur determinata aliqua longitudo ac latitudo, nec certa inter longitudinem ac latitudinem proportio, vt dixi. Quò tamen longiora fuerint ſpecula, eò meliùs erit. Si duo prædicta ſpecula erigantur ambo perpendiculariter

Digitized by Google

riter ſuper planum horizontale (ita ſcil. vt duo latera, D C, C F, *horizonti inſiſtent) & paulatim claudantur & aperiantur; ambo vultus vel accedunt ad ſe invicem, vel recedunt, & paulatim degenerant in quatuor, & plures, vt ſuprà etiam diximus Propoſ.* 12.

PROPOSITIO XX. PRAGMATIA XVII.

Verba alioquin illegibilia legere in ſpeculo plano.

Ex dictis Capite præcedente Propoſit. 8. conſtat, in ſpeculis planis dextra apparere ſiniſtra, & ſiniſtra apparere dextra. Ex quibus ſequitur, ſi verba quæcunque ſcribas recto ordine, in quacunque lingua, eaque ſpeculo plano opponas, ea in ſpeculo apparere omnino inverſa, eſſeque omnino illegibilia. Ut ſi ſcribas hoc verbum, ÆGER; apparebit id in ſpeculo eâ ratione, qua in figura apparet. Si igitur verba quæcunque, & in quacunque lingua, inverſo ordine ſcripſeris, uti verbum prædictum ſcriptum vides, & uti Typothetæ characteres pro imprimendis libris ordinare ſolent, ita ut omnino illegibilia videantur, eaque ſpeculo plano opponas; apparebunt ea recto ordine, & ſine ulla difficultate legentur.

Verba illegibilia in ſpeculo legere.

Vide Fig. IV. Iconiſ. XVII.

Romæ cùm eſſem ſtudiorum ſocius P. Athanaſii Kircheri, inſignis quidam Antiquarius, Torquatus Alexander nomine, qui multa dicto P. Kirchero antiquitatis monumenta Ægyptiaca ſubminiſtravit, miſit quodam die ad eum ex familiaribus unum, cum charta antiquiſſima Tibure in pervetuſto quodam palatio reperta, cui inſcripta erant vocabula quædam omnibus, quotquot chartam viderant, illegibilia. Vix chartam in manus ſumpſerat P. Kircherus, cui tunc adſtabam, cùm legeret ſcripturam, & alteri legendam traderet, ſed inverſo ordine. Fuerat charta illa ſpeculo cuidam expoſita antiquitùs, & dicto modo conſcripta.

Digitized by Google

PROPOSITIO XXI. PRAGMATIA XVIII.

Ut quis hominem volantem conſpiciat; ope duorum ſpeculorum planorum efficere.

Speculorum planorum ope hominem volantem exhibere.

PRoponit hanc Pragmatiam ex *Ptolomæo* lib. 6. Catopt. theor. 2. *Vitello* lib. 5. Optic. Propoſit. 59. & alii ex ipſo: ſed ita rem intricant atque confundunt, ut neque explicatio, neque conſtructio, neque demonſtratio cohæreant cum Propoſitione. Proponunt efficere, ut quis ſuam imaginem volantem aſpiciat, & concludunt eam videri ab alio. Conſtructio ac demonſtratio cum Catoptricis principiis non congruit. Lege, & conſidera ipſos. Ego rem propono ut vides, & ita procedo in conſtructione, ac demonſtratione.

Vide Fig. v. Iconiſ. XVII.

Fiat triangulum rectangulum A B C; vel meliùs, ſit pavimentum horizonti parallelum C B, & murus B A inſiſtens pavimento ad angulos rectos; atque in hoc pavimento ac muro ducantur rectæ C B, B A, facientes angulum B rectum. His affigantur duo ſpecula plana magna, D E, & F G, pro rei exigentia ab angulo B remota; quam exigentiam docebit experientia. Supra pavimentum B C conſiſtat homo H I, tantum elevatus, ut in ſpeculo D E videre poſſit & pedes I, & caput H, hoc eſt, ſe totum. Radient nunc pedes I in D, & inde ad angulum incidentiæ angulo æqualem reflectantur in G, à G verò ad angulum item æqualem huic angulo incidentiæ in K. Radiet præterea caput H in E, & inde in F, & poſtea in K. Dico, ſi in K conſtituatur oculus, videbit hominem H I in N O, ſed inverſum, habentem ſcilicet pedes in N, & caput in O. Quare ſi homo H I haberet humeris ſuis alas affixas, & moveret brachia inſtar volantis, appareret is in N O inſtar Icari in aëre volitans.

DEMONSTRATIO.

DEmittatur enim cathetus H I C, & producatur verſus M in directum. Apparebit ergo punctum I, oculo collocato in

G, in

G, in puncto L; & punctum H, oculo collocato in F, apparebit in M, *per Propoſit. 4. Præluſ. 2.* Demittantur iterum à punctis L & M, catheti LN, MO. Apparebit ergo oculo K, punctum G, id eſt, punctum L, hoc eſt, pedes I, in puncto N; & punctum F, hoc eſt, punctum M, hoc eſt caput H, apparebit eidem oculo K in O. Quod volebam breviſſimè oſtendere.

ANNOTATIO.

Si triangulum ABC *invertatur, & homo* HI *ſit infra latus* CB, *ac reliqua fiant ut antè; apparebit is in* NO, *habens pedes in* N, *& caput in* O.

PROPOSITIO XXII. PRAGMATIA XIX.

Plani ſpeculi auxilio dirigere ſclopetum in metam poſt tergum poſitam.

SPeculum planum ſit AB, jaculator CN, meta poſt eius tergum D, ſclopetum humeris jaculatoris impoſitum EF, oculus jaculatoris C. Meta D compareat intra ſpeculum in K. Dirigatur ſclopetum EF ita in metam D, ut imagines punctorum E & F, hoc eſt, M & L, ſint intra ſpeculum conſtitutæ in eadem recta linea cum puncto K; eritque ſclopetum directum verſus punctum D, ita ut EFD ſint in eadem recta linea. Ratio ex dictis patet. *Speculi ope ſclopetum in metam dirigere.*

PROPOSITIO XXIII. PRAGMATIA XX.

Dorſum & faciem ſuam ſimul in eodem ſpeculo plano videre.

FAcilis eſt Pragmatia, fitque duorum planorum ſpeculorum ope ſic. Colloca poſt tergum tuum ſpeculum planum, & ante faciem tuam tene alterum, ad latus aliquantulum declinans. Apparebit primò in ſpeculo ante faciem tuam poſito ipſa facies tua propè poſita; deinde dorſum tuum è ſpeculo poſt tergum collocato reflectetur in ſpeculum ante faciem tuam collocatum: tertiò *Speculi ope dorſum ſuum videre.*

Digitized by Google

tiò imago faciei tuæ è ſpeculo ante faciem collocato reflectetur in ſpeculum poſt tergum collocatum, indeque iterum reflectetur in ſpeculum ante faciem tuam collocatum, ſed apparebit obſcurior, & valde remota intra ſpeculum. Bis ergo faciem tuam unà cum dorſo in eodem videbis ſpeculo.

PROPOSITIO XXIV. PRAGMATIA XXI.

Characteres in locum procul diſſitum projicere legendos, ope ſpeculi plani.

DE hac re agemus infrà Lib. 8. in Steganographia catoptrica, quam vide.

SYNTAGMA II.

De Speculis ſphæricis, tam convexis, quàm concavis.

LOngè mirabiliores ac prodigiis ſimiliores ſunt proprietates atque effectus ſpeculorum ſphæricorum, præſertim concavorum, quàm planorum, de quibus hactenus tractavimus, uti ex ſequentibus patebit. Majori ergo non ſolùm curâ, ſed etiam methodo pertractanda ſunt quæ ſequuntur; quod divina favente gratiâ præſtare, quantum licuerit pro ingenij tenuitate, conabor. Sit ergo

CAPUT I.

De Speculorum ſphæricorum diviſione, magnitudine, centro, diametro, aliisq; ad ea ſpectantibus.

I.

Speculum ſphæricum aliud convexum, aliud concavum.

SPhæricum ſpeculum aliud eſt convexum, aliud concavum. Convexum eſt exterior alicuius ſphæræ ſuperficies polita & ſpecularis, atque ad reflectendas rerum imagines apta; aut ſegmentum quodcunq; huiuſmodi ſphæricæ convexæ ſuperficiei, ſive

ſive magnum, ſive parvum. Concavum verò eſt interior alicuius ſphæræ intus cavæ ſuperficies polita ac ſpecularis; aut ſegmentum aliquod huiuſmodi interioris & concavæ ſuperficiei. Huiuſmodi ſpecula quomodo parentur, ſeu ex vitro, ſeu ex miſtura, diximus ſuprà Parte I. Præluſ. 3.

Poſſunt ac ſolent elaborari ſphæræ integræ in ſpecula convexa, nunquam verò in concava, quoniam id fieri nequit, aut ſi fieret, nullus eorum eſſet uſus. Quare convexa ſpecula ſphærica plerumque, concava ſemper, ſunt ſphærarum ſegmenta, ſeu portiones à ſphæris abſciſſæ, aut ita elaboratæ, ac ſi à ſphæris abſciſſæ forent. Sit appoſita figura A B ſphæra, intus cava, & utrimque ſpecularis: ſi ex ea abſcindatur ſegmentum C D, aut E F, erit utrumque ſpeculum ſphæricum, convexum quidem quoad ſuperficiem exteriorem, concavum verò quoad interiorem. *Vid. Fig. VII. Iconiſ. XVII.*

II.

Maius ſpeculum ſphæricum, tam convexum, quàm concavum, eſt, quod eſt ſegmentum maioris ſphæræ; minus, quod minoris; æquale, quod æqualis. Itaque magnitudo, parvitas, & æqualitas ſpeculorum ſphæricorum non deſumitur à magnitudine, parvitate, & æqualitate ſegmentorum, ſed à magnitudine, parvitate, & æqualitate ſphærarum quarum ſunt ſegmenta. Hinc in præcedenti Figura, ſegmenta C D, & E F, conſtituunt æqualia ſpecula, quia ſunt eiuſdem ſphæræ ſegmenta, licet unius ambitus ſit maior, quàm alterius, & unū plures gradus eiuſdem ſphæræ contineat quàm alterum. E contrario verò licet ſegmentum maioris ſphæræ contineat pauciores gradus quàm ſegmentum ſphæræ minoris, illud tamen conſtituet ſpeculum maius quàm hoc. Atque hæc bene notanda ſunt Tyronibus, nè fallantur; quod multis contingit. *Speculum ſphæricum maius aut minus quale.* *Vide Fig. VII. Iconiſ. XVII.*

III.

Centrum & diameter ſphærici ſpeculi convexi & concavi, eſt centrum & diameter ſphæræ cuius ſegmentum eſt. In præcedenti Figura, cogitetur punctum G eſſe in medio ſphæræ A B, & per G tranſire lineam rectam A B pertingentem utrimque uſ- *Speculi ſphærici centrum, & diameter.*

Vide Fig. VII. Iconiſ. XVII. que ad extimam ſphæræ ſuperficiem: Erit G centrum; AB verò diameter, tam ſpeculi CD, quàm ſpeculi EF. Itaque diameter ſpeculi ſphærici concavi, non eſt linea ab extremo ambitu ad extremum ambitum ſupra medium extenſa, ut aliqui perperam ſibi imaginantur. Hinc rectè *Vitello* lib. 6. Opticæ definit ſpeculum ſphæricum maius vel minus, cuius ſphæræ diameter eſt maior vel minor.

IV.

Radius & punctum incidentiæ, & reflexionis, quid ſit in ſpeculis ſphæricis, conſtat ex dictis Par. 1. Præluſ. 1.

V.

Speculorum ſphæricorũ cathetus incidentiæ & reflexionis. Cathetus incidentiæ in ſpeculis ſphæricis, eſt linea recta, à puncto radiante per centrum ſpeculi ducta. Cathetus reflexionis eſt linea recta, ab oculo per centrum ſpeculi ducta. Hæc vocatur etiam diameter viſualis.

VI.

Linea recta ſpeculo ſphærico convexo æquidiſtare dicitur, quæ ſecundùm eius punctum medium æquidiſtat lineæ aliquem arcum circuli magni illius ſpeculi ſecundùm medium eius punctum contingenti.

VII.

Finis contingentiæ dicitur punctus, ubi altera cathetorum ſecat lineam in puncto reflexionis ſpeculum contingentem.

VIII.

Meta locorum imaginis dicitur punctum, vel linea, ultra quam imago non videtur.

Vide Fig. VIII. Iconiſ. XVII. Pro maiori explicatione eorum quæ diximus, ſit in appoſita Figura ſpeculum concavum AB, cuius centrum C, ſemidiameter CA. Obiectum D, radiet in E, & inde reflectatur radius ad angulos æquales in oculum F. Erit recta DE linea incidentiæ, EF linea reflexionis, E punctum incidentiæ & reflexionis. Ducatur ab oculo F, per centrum C, recta FCA; & ab obiecto D, ad idem centrum C, recta DC. Erit DC cathetus incidentiæ, FC verò cathetus reflexionis, ſeu diameter viſua-

Digitized by Google

viſualis. Producantur rectæ CD, & FE, donec concurrant in G. Erit G punctum concurſus catheti incidentiæ & lineæ reflexionis.

Sit iterum ſpeculum convexum HI, cujus centrum K, ſemidiameter KH, ſeu KI. Obiectum L radiet in M, & inde reflectatur in oculum N; ducanturque rectæ LK, NK, & NMO. Erit LM radius incidentiæ, NM radius reflexionis, LK cathetus incidentiæ, NK cathetus reflexionis, NO radius reflexionis productus & concurrens cum catheto incidentiæ in puncto O. Vide Fig. IX. Iconiſ. XVII.

ANNOTATIO.

Sphaericorũ Speculorum artifices excellentes.

Concava ſpecula ſphærica fieri ſolent & ex vitro ſeu cryſtallo, & ex mixtura de qua ſuprà. Vtraque diverſæ ſunt magnitudinis. Celebris ſuperioribus annis erat in chalybeis conficiendis Ioannes Antonius Maginus in Bononienſi Univerſitate Mathematum Profeſſor celeberrimus; inter quæ nonnulla duorum pedum Bononienſium cum dimidio, alia verò ſex pedum ſemidiametrum habebant. Horum unum habet P. Athanaſius Kircherus in Muſeo ſuo, utrimque politum ac ſpeculare, ita ut pro convexo & concavo ſerviat. In iiſdem conficiendis nunc excellit Mediolani Dominus Manfredus Settala, uti ex ipſiuſmet, & aliorum relatione mihi conſtat. Chalybea hæc ſpecula facilè ab aëre inficiuntur, ideoq; detergi atque expoliri identidem debent vel ſtanno calcinato cum oleo, vel terrâ tripolitanâ, ut vocant in Italia.

CAPUT II.

De nonnullis ſpeculi convexi ſphærici proprietatibus, & phænomenis.

Speculi ſphærici convexi proprietates.

PLurimas convexi ſpeculi ſphærici proprietates affert, atque demonſtrat ex Euclide, *Ptolemæo, & Alhazeno, Vitello* toto libro 6. Opticæ; quas ſi hîc referrem ac demonſtrarem omnes, in immenſum excreſceret hoc caput. Quare paucas ſolummodò indicabo, omiſſis demonſtrationibus, præſertim quia vix quidquam notabile circa dicta ſpecula dicendum occurrit, præter communia & omnibus obvia.

Primò igitur, In convexis ſpeculis ſiniſtra apparent dextra & contrà: Et imago intra ſpeculum apparens, minùs diſtat à ſpeculi ſuperficie quàm aſpectabile: tantòque minor apparet, quantò minus eſt ſpeculum; tantò verò maior, quantò aſpectabile eſt propinquius ſpeculo.

Secundò, Altitudines & profunditates perpendiculariter incidentes ſpeculis ſphæricis convexis, inverſæ apparent: Obliquarum verò longitudinum idola apparent diſpoſita iuxta diſpoſitionem obiectorum.

Tertiò, In ſpeculis ſphæricis convexis aſpectabilium imagines apparent convexæ ſeu curvæ, eòque convexiores, quò ſpecula convexiora fuerint.

Quartò, Locus imaginis viſæ in ſpeculis ſphæricis convexis ponitur ab antiquis in concurſu lineæ reflexionis cum catheto incidentiæ. *A Stevino* in occurſu lineæ ad oculum reflexæ cum linea recta perpendiculari à viſibili ducta ſuper lineam contingentem ſpeculi ſuperficiem in puncto reflexionis; quæ perpendicularis non pergit ad centrum ſphæræ cuius portio ſpeculum exiſtit. *Kepplerus* alium comminiſcitur locum. Ego cum antiquis ſentio.

Quintò, fieri poteſt, ut eadem res ſpectetur per quotlibet ſpecula convexa certo modo diſpoſita.

Sextò, A ſuperficie ſpeculi ſphærici convexi ex diverſis ſuperficiebus ſphærarum compoſita, imagines reflexæ apparent monſtruoſæ. Cùm enim diverſarum ſuperficierum ſphæricarum diverſa ſint centra, & locus imaginis cuiuſcunque puncti ſit in catheto incidentiæ ducto à puncto viſo ad centrum ſpeculi; neceſſariò ſequitur ſi diverſi ſint catheti, ad diverſa centra tendentes, imagines diverſorum punctorum eiuſdem obiecti protrahi in diverſas partes, ac proinde formari imaginem monſtruoſam.

Septimò, Radij ab obiecto lucido vel colorato procedentes, à convexis ſpeculis diſgregantur.

Speculi ſphærici convexi phanomenas

Phænomena ſpeculi convexi vulgata ſunt, at pulchra; inter quæ hoc non poſtremum obtinet locum. Convexum ſpeculum, etiam

cium non adeo magnum, in Bibliotheca, aut alia officina variis rebus referta, ex alto ſuſpendas, & videbis intra globum totius officinæ cum rebus in ea contentis compendium. Si in horto variis arboribus & floribus exculto, vel in area alicuius magnifici palatij, aut in foro ſplendidis ædibus inſtructo, idem ſpeculum certo loco conſtitutum inſpicias; videbis ſynopſim omnium obiectorum circumpoſitorum, miro Naturę compendio, intra globi anguſtias expreſſam.

Speculo ſpharico convexo tigrides eluduntur.

Sphærici convexi ſpeculi in ſphæram integram elaborati ope, Venatores in Hircania Tigridum, ferociſſimorum ac perniciſſimorum animalium, catulos abripere, & matrum inſequentium aſſultus effugere, docet *S. Ambroſius* lib. 6. Hexameronis cap. 4. & *Albertus Magnus* lib. 22. de Animalibus tract. 1. cap. 11. Venator equo perniciſſimo vectus obſervat Tigridis è ſpelunca, ubi catulos nutrit, egreſſum ad paſtum, ſurripit catulos omnes, & fugit; Tigris reverſa, & vacuum raptæ ſobolis cubile inveniens, illicò veſtigiis raptoris inſiſtit, odore catulorum edocta viam; Venator appropinquantem feram animadvertens, ſphæram vitreã ſpecularem proiicit; quam fera intuens, & ſuam in ea imaginem, exiguam tamen, putat catulorum unum intra eum deliteſcere; adblanditur ergo catulo catoptrico, ſtringit amplexu, oſculatur, tandemque lactatura catulum ſphæram rumpit. Hîc deluſam ſe ſentiens fera, iterum inſequitur venatorem, qui aliâ ſphærâ vitrea proiectâ ei eodem modo bis terve illudit, donec navim conſcendat, aut in tutum evadat locum Venator.

Speculi ſpharici convexi ope non videtur canicula intra aquam.

Sphærici præterea convexi ſpeculi ope intra aquam demerſi aliqui æſtivis menſibus caniculam interdiu exhibere ſe putant prope ſolem exiſtentem. At falluntur; non enim canicula eſt, ſed ſolis imago convexitate ſpeculi ad ſtellæ parvitatem contracta, & è fundo ad ſuperficiem aquæ infractione delata, ibique apparens. Huius rei argumẽtum primum eſt, quòd planis ſpeculis hoc phaſma exhiberi non poſſit alterum, quòd ſolis figura tantò appareat minor, quantò minoris ſphæræ portio ſpeculum fuerit: tertium, quòd eâ anni tempeſtate imago illa borealis appareat in

 cœlo,

Digitized by Google

cælo, cùm tamen canicula ultra Æquatorem Auſtrum verſus excurrat. Non ergo caniculæ imago eſt quæ in ſpeculo apparet, ſolis verò quæ in aqua; ſed utraque ſolis eſt imago, quæ maior in aqua apparet quàm in ſpeculo convexo, quoniam aquæ ſuperficies extima plani ſpeculi vicem gerit, quod rerum imagines reflexè exhibet ſub eadem magnitudine, ſub qua apparent directè viſæ. Accedit quòd idem phænomenon accidit ad lumen Lunę, & etiam candelæ; poſito enim ſpeculo convexo ſub aquis, præter Lunam apparentem in aqua, apparet quaſi ſtella in ſpeculo. Idem dic de candelæ imagine. *Rogerius Baccon, & Cardanus*, qui putant dictam experientiam fieri cum ſpeculo plano, diſputant unde contingat, ut in ſpeculo minor appareat imago, quàm in aqua. Sed fruſtra ſe fatigant, cùm falſum ſupponant.

CAPUT III.

De prodigioſis concavi ſpeculi ſpharici proprietatibus, phænomenis, atque effectibus.

Speculi ſpharici concavi phænomena & effectus miri.

Mirabilia ſunt, & omnino prodigioſa phænomena ſeu apparentiæ ſpeculorum concavorum ſphæricorum; mirabiles effectus, & prorſus Magici, qui eorum ope ex Catoptrica arte exhiberi poſſunt. Quid enim mirabilius, quàm dictorum ſpeculorum ope calorem & frigus producere, ignemque accendere adeò validè, ut non ſtuppam ſolùm ac pulverem pyrium comburere, ſed aurum etiam, argentum, & quodvis aliud metallum liquefacere queat? quid prodigioſum magis, quàm idolum rei ſpeculis prædictis obiectæ, & nullibi etiam viſæ, in aëre ſuſpenſum monſtrare? quid magis Magicum, quàm ea repræſentare omnia, quæ in ſequentibus non ſine ſtupore leges? De his ergo phænomenis, atque effectibus, hoc capite agemus, omiſſo tamen primo ac velut principali effectu, uſtione, de qua in peculiari ſyntagmate agemus poſtea.

Suppono autem hìc omnia illa, quæ ſuprà Par. 1. Præluſ. 1. & 2. dixi de Speculis in communi, præſertim Propoſitiones 3. & 4. ſunt enim præcipua fundamenta dicendorum.

Digitized by Google

Suppono prætereà multa, quæ Euclides, Alhazen, & ex utroque Vitello cum aliis demonſtrant de ſpeculorum concavorum ſphæricorum proprietatibus; quarum tamen nonnullas hîc adducere, ac ſubinde demonſtrare non gravabor, in eorum gratiam, qui Euclideis Elementis ſunt imbuti.

ARTICULUS I.

Proprietates ſeu Phænomena Speculorum concavorum ſphæricorum.

Propoſitio I. Phænomenum I.

Objecto radiante conſtituto in centro ſpeculi, omnes radij in ſpeculum cadentes, reflectuntur in ſeipſos.

RAtio eſt, quia omnes radii è centro in ſuperficiem ſpeculi cadentes, recti ſunt, ob naturam radiorum, & perpendiculares lineis puncta incidentiæ tangentibus, *per 18. tertij: & definit. 8. Præluſ. 1. par. 1.* ideoque in ſeipſos reflectuntur, *per Propoſ. 2. Præluſ. 2. Par. 1.*

COROLLARIUM.

COlligitur hinc I. oculum in centro ſpeculi conſtitutum videre ſeipſum, prætereaque nihil. Imò ſi totum firmamentum eſſet ſpeculum concavum, nihil in eo intuens præter ſuum oculum videre poſſet; qui quidem iuſdem cum dimidio firmamenti magnitudinis appareret. *Oculus in centro ſpeculi concavi ſphærici poſitus videt ſeipſum ſolum.*

Colligitur II. oculo extra cẽtrum conſtituto, non poſſe videre objectum in centro conſtitutum, quia nullus radius reflectitur in oculum, ſed omnes in centrum.

PRO-

Propoſitio II. Phænomenum II.

Si vterque oculus in diametro tranſverſa ſpeculi ita conſtituatur, vt æqualiter à centro diſtent, neuter ſeipſum, ſed alter alterum cernet.

Vide Fig. x. Iconiſ. XVII.

IN concavo ſpeculo ABC, diſtent in diametro tranſverſa AC, oculi E & F æqualiter hinc inde à centro D. Si radiet E in B, reflectetur inde in F, quoniam anguli EBD, FBD, æquales ſunt, *per 5. pri.* neuter ergo ſeipſum, ſed unus alterum videt.

Propoſitio III. Phænomenum III.

Locus imaginis rerum à ſpeculo reflexarum quandoque eſt in ipſo puncto reflexionis, quandoque vltra ſpeculum, quandoque inter viſum & ſpeculum, quandoque in ſuperficie ipſius viſus, quandoque retro viſum.

HÆc omnia ſequuntur ex Propoſit. 4. Præluſ. 2. Par. 1. ubi demonſtravimus cum antiquis, in quolibet ſpeculo rem viſam apparere in concurſu catheti incidentiæ & radii reflexi protracti per punctum reflexionis. Cùm igitur concurſus iſte contingere poſſit in omnibus dictis locis, pro varia objecti & oculi collocatione; patet in omnibus illis apparere poſſe imaginem. Demonſtrationem vide apud Vitellonem lib. 8. Opticæ Propoſ. II.

Vide Fig. XI. Iconiſ. XVII.

Sit in appoſito ſchemate ſpeculum BC, cuius centrum A. Sit primò objectum in D, radians in E, indeque reflectatur in oculum F. Ducatur cathetus incidentiæ ab objecto D ad centrum A, & producatur verſus G: producatur quoque radius reflexionis FE, donec occurrat catheto ADG in G; erit ergo locus imaginis objecti D in G, ultra ſpeculum. Semper autem objectum apparebit ultra ſpeculum, quamdiu ipſum erit inter centrum & ſuperficiem concavam ſpeculi, oculus verò ultra centrum.

Sit

Digitized by Google

Sit ſecundò objectum in L, radietque in I, & inde in oculum F. Ducatur cathetus L A, occurrens radio reflexionis F I, in P; erit ergo locus imaginis objecti L in P, ante ſpeculum. Si appropinquet objectum verſus ſpeculum, & ponatur in K, erit locus imaginis in O. Si adhuc magis appropinquet, & ſit in H, erit locus imaginis in N. Si in G ponatur objectum, erit imago in ipſo oculo F. Si in M ponatur objectum, erit locus imaginis in R retro oculum.

In ſuperficie ſpeculi, v. g. in puncto I, apparebit imago objecti, quando radius reflexionis erit parallelus catheto incidentiæ, uti demonſtrat *Vitello* loc. cit. & Perſpectivæ communis Auctor lib. 2 Propoſit. 39. Et hoc eſt peculiare ſpeculo ſphærico concavo, quòd imago poſſit eſſe extra concurſum radiorum incidentiæ & reflexionis.

Propoſitio IV. Phænomenum IV.

Idem objectum poteſt in ſpeculo habere duas, tres, & quatuor imagines.

DEmonſtrat hoc *Vitello* lib. 8. Opticæ Propoſit. 25. 26. 40. & 41. ex *Alhazeno*, & ex utroque Auctor Perſpectivæ communis lib. 2. Propoſit. 46 47 & 48. Ratio eſt, quia poteſt ita collocari objectum & oculus, ut à pluribus punctis ſpeculi reflexio fiat ad oculum. Praxin dabimus infrà.

Propoſitio V. Phænomenum V.

In ſpeculis concavis ſphæricis res aliquando apparent confuſè & dubiè.

RAtio eſt, quia in his ſpeculis res aliquando apparent in oculo, vel retro oculum, ut dictum Propoſit. 3. quod cùm ſit, neceſſariò confuſè ac dubiè apparent, quoniam oculus naturaliter nihil diſtinctè videt, niſi quod ante viſum eſt poſitum, ut patet ex dictis lib. 2. Præluſ. 1. 2. & 3.

Digitized by Google

Propoſitio VI. Phænomenum VI.

In ſpeculis concavis ſphæricis imago aliquando apparet æqualis objecto, aliquando maior, aliquando minor.

IN planis ſpeculis imago ſemper eſt æqualis objecto, in convexis ſemper minor objecto, in concavis aliquando maior, aliquando minor, aliquando æqualis. In planis quidem ſpeculis imago ſemper eſt æqualis objecto, quia catheti incidentiæ extremitatum objecti, ſiunt inter ſe paralleli, ut patet ex dictis ſupra Par. 2. Cap. 1. Propoſit. 6. 7. & 8. In convexis apparet minor, quia dicti catheti convergunt, & in centro ſpeculi concurrunt. In concavis apparet aliquando maior, aliquando minor, aliquando æqualis, quia dicti catheti variè ſe habent, & nunc quidem paralleli ſunt, nunc convergunt, nunc divergent. Demonſtrationem vide apud *Vitellionem* lib. 8. Propoſit. 46. & ſeqq.

Obiectum in ſpeculo ſphærico concavo aliquando æquale, aliquando maius, aliquando minus apparet.

Quando igitur conſtituti erimus inter centrum & ſuperficiem ſpeculi, videbimus imaginem noſtram maiorem nobis: & quantò magis à ſuperficie verſus centrum recedemus, tantò magis creſcet imago noſtra, eritque ſemper intra ſpeculi profunditatem, ſeu retro ſpeculum: quando verò ad centrum perveneri-mus, confundetur imago, & everti incipiet, nec quidquam præter oculum noſtrum videbimus: quando denique à centro etiam retrocedemus, iterum apparebit imago, magna quidem, ſed everſa, & extra ſpeculum; & quantò magis retroceſſerimus, eò magis diminuetur imago, donec fiat primò æqualis nobis, poſtea verò minor, ſemper tamen everſa, capite deorſum, pedibus ſurſum tendentibus.

Vide Fig. XII. Iconiſ. XVII.

Ut verò meliùs intelligatur, quomodo poſito objecto inter ſpeculi centrum & ſuperficiem, maior appereat imago quàm objectum (ex hoc enim caſu judicium fieri poteſt de aliis) placet rem breviter explicare præſenti diagrammate, in quo ſpeculum ſit AB, centrum ſpeculi C, facies intuentis DE, oculus F. Radiet

diet igitur extremum D in G, & inde reflectatur in F; extremum verò E radiet in H, & inde reflectatur in F. Ducantur deniq; catheti incidentiæ CD, CE, & producantur verſus I & K: radii item reflexi FG, FH, producantur verſus I & K, donec occurrant cathetis in I & K, & fiat recta IK. Erit igitur IK imago objecti DE, longè ipſo objecto maior.

Propoſitio VII. Phænomenum VII.

In cavis ſpeculis ſphæricis, altitudines & profunditates, aliquando apparent everſæ, aliquando verò ut re ipſa ſe habent.

SI ſpeculum concavum ſphæricum jaceat in plano horizõtali, ita ut concavitas ſurſum vergat, & in eodem plano erectum ſit perpendiculariter objectum quodcunque, v.g. virga; dicetur tale objectum reſpectu ſpeculi altitudo ſeu ſublimitas: ſi verò idem ſpeculum ſit elevatum ſupra planum horizontale, ita ut concavitas deorſum vergat, & in eodem plano erectum ſit objectum perpendiculariter; dicetur tale objectum reſpectu ſpeculi profunditas. Dico igitur, dictas altitudines & profunditates in ſpeculis planis atque convexis ſemper apparere everſas; in concavis tamen aliquando everſæ, aliquando erectæ ſeu in proprio ſitu apparent. Quibus autem caſibus alterutrum contingat, demonſtrat *Euclides* in Catoptr. Propoſit. II. & *Vitello* lib. 8. Optic. Propoſit. 52.

Propoſitio VIII. Phænomenum VIII.

In cavis ſpeculis ſphæricis, obliquæ longitudines intra concurſum radiorum poſitæ, apparent ut ſunt; quæ autem extra concurſum ſunt, everſæ apparent.

DEmonſtrat hoc *Euclides* in ſua Catoptrica Propoſit. 12. quem vide.

Digitized by Google

Propoſitio IX. Phænomenon IX.

In ſpeculis cavis ſphæricis, ſi oculi ſint extra diametrum, tam altitudo quàm latitudo faciei erit everſa, ſimulacrumque apparebit inter faciem & ſpeculum, eò minus, quò facies fuerit à ſpeculo remotior.

PAtet experientiâ, & demonſtratur ab *Euclide* lo. cit. Propoſ. 19. Si autem oculi ſint intra diametrum, hoc eſt, inter centrum & ſuperficiem ſpeculi, imago faciei apparet ut in planis & convexis ſpeculis quoad ſitum, ſed maior quàm in illis.

Propoſitio X. Phænomenon X.

In concavis ſpeculis obiecta apparent concava.

Obiecta apparent concava in ſpeculis concavis.

HInc facies inſpicientis ſpeculum, præſertim ſi inter centrum & ſpeculi ſuperficiem collocetur, apparet cum oculis [illegible] retruſis. Ratio autem eſt, quia margines ſpeculi ſunt ob[illegible] propiores, quàm medium ſpeculi, ideoque obiecti partes [illegible] margines viſæ, propiùs apparent, circa medium verò viſæ apparent remotiùs.

Propoſitio XI. Phænomenon XI.

In concavis ſpeculis radij reflexi conuergunt [in] centro, & inter ſuperficiem & centrum ſpeculi.

DE hac re fuſiùs agemus infrà, ubi de ſpeculis uſtoriis: interim ſufficiat huius rei experientia.

ARTICULUS II.

Effectus & operationes variæ ſpeculi concavi ſphærici.

Speculi ſphærici concavi varij effectus & operationes.

PROPOSITIO XII. PRAGMATIA I.

Punctum incenſionis, & inverſionis imaginum, in concavo ſpeculo ſphærico invenire.

EX dictis, & experientiâ conſtat, imagines rerum prope ſpeculum concavum ſphæricum poſitarum apparere rectas & in ſitu ſuo naturali, remotarum verò à ſpeculo apparere inverſas: & ſi ſoli obvertatur ſpeculum, materias combuſtibiles intra certam diſtantiam ante ipſum collocatas accendi. Datur igitur in ſpeculo concavo punctum aliquod, ſeu locus, in quo inverſio fit; & etiam locus in quo incenſio fit. Quod quidem ſecundum punctum non eſt centrum ſpeculi (ut aliqui perperam exiſtimant) ſed eſt inter centrum & ſuperficiem ſpeculi, ut probabimus Libro ſeq. ubi de uſtoriis ſpeculis agemus; Nec in omnibus ſpeculis dictum incenſionis punctum habet eandem in ſpeculo diſtantiam, ſed in variis variam, pro varia ſpeculorum magnitudine ac parvitate. Punctum verò inverſionis eſt ipſummet ſpeculi centrum.

Punctum incenſionis, & everſionis imaginum invenire in ſpeculis ſphæricis concavis.

Incenſionis punctum ſeu locum ita invenies. Oppone ſpeculum ſoli, alterive lumini, & ubi radios à ſpeculo reflexos coire videbis in apicem coni radioſi, ibi erit punctum quæſitum. Videbis autem radios coëuntes in hyeme facilè, propter aërem craſſum & condenſatum; in æſtate verò videbis id fieri difficulter, propter aërem rariorem: & tunc ſuppone ſpeculo vas aquâ calidâ plenum, ut vaporibus multis aër condenſetur; vel craſſam ex ore effla exhalationem ante ſpeculum; vel ventilando pannum exſuſcita atomos & pulverem, ut interponantur ſolis aut luminis radiis directis atque reflexis.

Vide Fig. XIII. Icon. XVII.

Inverſionis punctum, ſeu centrum ſpeculi ita invenies. Chartam exſcinde in arcum, donec ſpeculi cavitati ad amuſſim congruat, ſitque ſegmentum chartæ A B C. Deinde ductis rectis A B, B C, divide illas bifariam in *d* & *e*, & ex his punctis educ perpendiculares *df*, *ef*. Erit punctum *f*, in quo coëunt perpendiculares, centrum ſpeculi, hoc eſt, tantum diſtabit centrum à ſpeculi ſuperficie concava, quantum diſtat punctum *f* ab arcu A B C.

PROPOSITIO XIII. PRAGMATIA II.

Omnia maiora ſpeculo concavo ſpharico exhibere.

Speculo ſpharico concavo exhibere obiecta maiora.

COlloca faciem tuam prope ſpeculi ſuperficiem, & videbis eam verâ majorem; & quantò magis eam removeris à ſuperficie verſus centrum, tantò apparebit ſemper maior, & in ingentem Bacchi faciem excreſcet, totamque ſpeculi ſuperficiem occupabit. Idem videbis contingere, ſi aliud quodcunque obiectum ſpeculo oppoſueris, & digitum in brachij craſſitudinem excreſcere conſpicies. Et antequam obiectum retrocedendo attigerit inverſionis locum, ſemper erectum apparebit: circa everſionis locum confundetur penitus obiecti imago, ut diſcerni non poſſit: poſt everſionis locum apparet everſa, & decreſcit ab eo recedendo.

Litteras minutas exhibere magnas ſpeculo ſpharico concavo.

Si ſpeculum verticaliter erigas ſupra planum horizontale, & ante ſpeculum explices in dicto plano librum, aut chartam, etiam minutiſſimis characteribus ſcriptam, expandetur charta intra ſpeculum ad longiſſimum ſpatium, ſemperque magis dilatabitur inſtar quadrati aut parallelogrammi oblongi optici; litteræ verò adeo creſcent, maximè verſus finem, ut digitorum ferè craſſitiem exæquent. Inverſæ tamen ſunt litteræ intra ſpeculum, & eo ordine ac ſitu apparent in charta, quo typographicos characteres componunt typothetæ: unde ſi huiuſmodi characteres compoſiti ponerentur ante ſpeculum, perfectè ac facillimè legerentur. Si chartam oleo imbuas, ut litteræ in ea ſcriptæ tranſpa-

rean

reant, & chartam inverſam, qua parte tranſparent litteræ, ſpeculo exponas ut dictum, recto ordine apparebunt in illo, & legi poterunt.

Idem aliter ſpeculo concavo & plano.

Si præter concavum ſpeculum adhibeas etiam planum, omnes litteras, etiam minutiſſimas, ſine ulla difficultate, leges hac arte. Pectori tuo applica ſpeculum concavum, ut dorſum ſpeculi pectus reſpiciat; ante ſpeculum colloca librum vel chartam, in qua litteræ ſunt ſcriptæ, ſed charta habeat ſitum horizontalem; concavo ſpeculo oppone ſpeculum planum, ut liber ſit inter utrumque: litteræ è concavo in planum reflectentur ordine ac ſitu recto, & mirum in modum auctæ.

PROPOSITIO XIV. PRAGMATIA III.

Ut gladius è ſpeculo, aliaque objecta, egrediantur, & imagines rerum in aëre pendeant, efficere.

PRopoſitione 3. præcedente diximus, locum imaginis in ſpeculis cavis ſphæricis eſſe aliquando ante ſpeculum, & quidem nunc ante oculum, nunc in ipſo oculo, nunc retro oculum. Ex hoc phænomeno deduci poſſunt plurimæ praxes, & exhiberi innumera ſpectacula, partim jucunda, partim etiam terrifica. Nam ſi gladium aut pugionem opponas ſpeculo, videbis è ſpeculo protinus erumpere alium gladium cuſpide ſuo tui gladij cuſpidem, imò & manum tuam tangentem: & ſi caput ſpectator ſpeculo propiùs admoverit, phantaſticus gladius oculos ipſius ferire videbitur, non ſine horrore, ſi artis ſit ignarus. Si ſcyphum vitreum opponas ſpeculo, obvium habebis alium vitreum ſcyphum è ſpeculo emergentem, ſed inverſum, qui tuum allidet innoxiè. Si accenſam candelam opponas, candelam videbis in aëre pendentem, & accenſam, eamque tanges ſine læſione. P. Athanaſius Kircherus ante ſpeculum ſuum maximum, quod à Maginо fabricatum fuiſſe ſuprà dixi Cap. I. in Annot. ſuſpenderat ſtatuam nudam pueri Jesu è cera candida, ſed inverſam, capite deorſum pendente, eamque Machinâ aliquâ Hydraulicâ non procul à ſpeculo

Gladius ut è ſpeculo concavo egrediatur.

Spectaculũ jucundum in Muſeo Kircheriano ope ſpeculi concavi ſpharici.

culo inter alias Machinas collocata ita abſconderat, ut ſpeculum inſpicientes è longinquo ſtatuunculam non viderent, ſed ſolùm eius imaginem ante ſpeculum in aëre ſuſpenſam, & quidem erectam, & valde à ſpeculo remotam. Collocaverat præterea ante idem ſpeculum marmoream columnulam, cum lapide itidem marmoreo plano ſuperpoſito, & quidem eo loco, in quo imago icunculæ ceream è determinato ſpatio apparebat hærere in aëre. Inde fiebat, ut dicta imago è ſpeculo egrediens ſupra columnulam ſe collocare, & ibidem permanere videretur. Unde vix ullus erat qui imaginem columnulæ impoſitam videret, & non protinus accederet, manibusque imaginem tangere iterum iterumque conaretur, inani tamen conatu, & cum ingenti ſtupore. Creſcebat ſtupor, poſtquàm advertebant ſpectatores, catoptricum id eſſe ſpectrum, nec uſpiam tamen ſtatuam veram reperiebant diu circumſpiciendo undique quæſitam. Tantò autem meliùs hęc phaſmata exhibebuntur, quantò maiora, hoc eſt, maioris ſphæræ portiones fuerint ſpecula. Obiecta multis modis abſcondi poſſunt, ne videantur, & ſola imago appareat; quos modos aliorum induſtriæ relinquo.

PROPOSITIO XV. PRAGMATIA IV.

Hominem in aëre ſuſpenſum, pedibus ſurſum verſis, exhibere ſpeculo concavo.

Species rerum intra obſcurum cubiculum intromiſſas erigere.

Speculum concavum ſphæricum ſatis magnum, hoc eſt, quod ſit ſatis magnæ ſphæræ ſegmentum, affige tecto cubiculi ita, ut concavitas pavimentum reſpiciat. Deinde ſtatue hominem infra ſpeculum; & ecce videbis, ſi reſpicias ex loco determinato ita, ut radij viſuales in ſpeculum cadant, hominem in aëre ſuſpenſum, pedibus ſurſum, capite deorſum vergente. Quòd ſi multa ſpecula concava in eodem tecto cubiculi conjungeres, ut unam maximam concavitatem efficerent; certè ſine magno ſtupore & horrore nemo in tale cubiculum ingredi poſſet; videret enim ſe quilibet in aëre ſuſpenſum.

Digitized by Google

PROPOSITIO XVI. PRAGMATIA V.

Species rerum per foramen in cubiculum obſcurum intromiſſas erigere, ope ſpeculi concavi.

IN libro 2. Præluſ. 3. & lib. 4. cap. 2. Paraſtaſi 4. fusè egimus de modo intromittendi ſpecies rerum quarumlibet in obſcurum locum per foramen exiguum lente cryſtallinâ munitum. Sed niſi aliud adhibeatur artificium, rerum imagines apparent omnes inverſæ, ut ibidem diximus; ubi etiam modos aliquos indicavimus eas erigendi. Eædem inverſæ ſpecies ſine ulla difficultate erigi poſſunt ope ſpeculi concavi ſphærici, præſertim magni. Si enim foramini opponatur ſpeculum, ut ſpecies rerum intromiſſas excipiat, & à foramine removeatur paulatim, donec ſit extra punctum everſionis, apparebunt imagines omnes in ſpeculo erectæ, quæ antea, dum ſpeculum foramini propinquius erat, inverſæ etiam apparebant.

Species rerum intra obſcurum cubiculum intromiſſas erigere.

P. Marius Bettinus Apiario 7. Progymnaſ. 2. Propoſit. 9. & ultima, adducit etiam praxin, eaſdem ſpecies per ſpeculum in parietem projiciendi, & quidem erectas; eamque vocat ſuam machinationem. Praxis in hoc conſiſtit. Poſt vitrum foramini inſertum (quod ipſe vult eſſe hyperboliforme, hoc eſt, figuræ pupillaris) *ponatur*, inquit, *ſpeculum concavum ſphæricum, habens centrum in puncto, ad quod confluunt ſpecies per vitrum tranſmiſſæ: reflectentur enim omnes à ſpeculo ſpecies in centrum, & poſt id apparebunt non inverſæ, ſed erectæ in pariete, ubi eſt foramen, ac tam expreſſæ, quàm nequeunt fieri expreſſiores per modum ullum catoptricum: quia hic modus omnes omnium radios & excipit per vitrum, & omnes pariter reflectit per ſpeculum*, iuxta ea quæ dicemus Libro ſequ. Cap. 2. Propoſit. 1. Subiungit Bettinus: *ut tanto magis ipſo in uſu facilior exiſtat hæc noſtra pictura, poteris ſpeculum circumvertere, & obliquare circa punctum centrale, ut rerum ſimulachra appareant ſe bene à foramine parietis, ſine ullo impedimento poſt punctum centrale erecta, & in perfecta ſcenographia.*

Bettini praxis erigendi ſpecies rerum intra obſcurum cubiculum.

Apparet profectò, Bettinum nunquam huius rei experimentum ſumpſiſſe. Si enim ſpeculum opponitur vitro ac foramini

directè, ut axis ſpeculi ſit in axe conorum radioſorum; proijcie-tur pictura ſupra eos circa foramen, & deturpabitur ſimul ac obſcurabitur. Si verò obliquetur ſpeculum, ut axis eius jam non ſit in axe dictorum conorum; quomodo ergo radij è ſpeculo reflectentur ad centrum ſpeculi, & ad verticem conorum? Apparebunt quidem tunc imagines in ſpeculo, at minimè in pariete.

PROPOSITIO XVII. PRAGMATIA VI.

Calorem, frigus, vocem, & alia ſimilia, ſpeculo concavo reflectere.

Calorem, frigus, vocem reflectere ſpeculo concavo.

SPeculo concavo ſphærico ſoli directè oppoſito radios exceptos ita reflecti, atque in concurſu intendi, ut non ſolùm calor, ſed ignis etiam producatur, certum eſt, & notum jam omnibus. Quod qua ratione fiat, explicabimus fusè infrà, cùm de Cauſticis ſpeculis agemus in ſequenti libro.

Si eidem ſpeculo candela accenſa opponatur, reflectitur ſimiliter cum lumine calor. Debet autem candela collocari in loco incenſionis ſpeculi, quem infrà lo. cit. determinabimus. *Maginus* Libello de Apparentiis Speculi concavi ſphærici cap. 20. ait ſe experientiam huius rei feciſſe cum ſpeculo mediocri, cuius ſemidiameter erat pedis unius cum tertia pedis parte, & deprehendiſſe, lumen ab illo reflexum calefeciſſe faciem quatuor pedibus à ſpeculi ſuperficie diſtantem, cùm tamen idem lumen ſine ſpeculo vix ad unius pedis diſtantiam aliàs faciem cum eadem intenſione calefaceret. Ego experientiam feci cum ſpeculis cryſtallinis, & nihil ſimile deprehendi. Chalybea ergo ſpecula aptiora ſunt.

Nec calor tantùm, ſed frigus etiam reflectitur à ſpeculis concavis, ſi nix eo loco ponatur, ubi accenſam candelam poni debere diximus, ſi *Portæ* credimus lib. 17. Magiæ Natural. cap. 4. nam alioquin probabile eſt quod putat *P. Melchior Cornæus*, nivem, & alia frigida quæcunque non infrigidare niſi per contactum: cùm igitur nix ante ſpeculum poſita ipſum non contingat, non infrigidabit, ac proinde ab eo minimè reflectetur frigus.

Idem

Idem Porta lo. cit. ait, etiam vocem reflecti, his verbis. *Sed res mirabilior eſt, quòd idem ſpeculum non ſolùm calorem, & frigus, ſed vocem refringit, atque echi officio fungitur; reflectitur enim vox à polita terſaq; ſpeculi ſuperficie rectius & integriùs, quàm à quovis pariete. Argumento erit, quòd ſi quis faciem ſpeculo obvertit, ac poſt eius tergum ſatis longè amicus ſteterit, vbi eius faciem conſpicatus fuerit, faciem à puncto inverſionis declinabit, ſed circa ſpeculi ſuperficiem, à dextris, & facies eius longè à ſpeculo elongabitur, & circa amici faciem ſatis ingens viſibilis erit: quidquid ille ſubmiſſa voce contra ſpeculum loquetur, eadem verba, imò & oris motus, & motum ex imaginis reflexa ore audiet, & in eorum medio ſtantes nil profectò percipient. Sed qui eius ſpectrum amico mittere velit, animadvertat dum ſpeculo caput accedet.* Hæc Porta, more ſuo ſat obſcurè. Sed de hac re infrà lib. 8. Syntagm. ultimo. *Vox ſpeculo concavo reflectitur.*

Simili ratione & alias qualitates in ſpeculum radiantes, & non penetrantes, reflecti, nullus dubito. Magneticum tamen effluvium, quia ſpeculum penetrat, tam vitreum ſeu cryſtallinum plumbeâ etiam laminâ retrò illitũ, quàm chalybeum, aut non videtur reflecti, aut nõ niſi valde debiliter. Sępe huius rei experientiam feci, & vix ſignum aliquod reflexionis deprehendere potui. *Magneticũ effluvium non reflectitur ſpeculo concavo.*

PROPOSITIO XVIII. PRAGMATIA VII.

Speculo concavo & face accenſa videre noctu ea, quæ longè ſunt remota.

Fax aut candela accenſa ponatur ante ſpeculum in loco incenſionis (qui eſt quarta circiter pars diametri ſpeculi, ut infrà dicemus) & lumen cadens intra ſpeculum reflectetur per lineas parallelas inſtar cylindri lucidi, cuius baſis adæquet ferè amplitudinem ſpeculi. Si igitur ſpeculum cum lumine dirigatur verſus illum locum, in quo noctu aliquid videre deſideras, ſive platea ea ſit, ſive domus conclave habens portam aut feneſtram apertam; proiicietur eò uſque lumen reflexum, & quidquid cylindro luminoſo occurret, illuminabitur. *Hector Auſonius Medicus & Mathematicus Venetus* in Theorica de Speculo concavo apud *Speculo concavo & face videre longè diſſita noctu.*

 Ma-

Digitized by Google

Maginum aſſerit, poſſe hac arte videri noctu quæ fiunt in caſtris hoſtium. Quod tamen minime credit Maginus, qui ait, ſuum ſpeculum mediocre unius pedis cum tertia parte ſemidiametrū habens, non niſi ad centum viginti pedum diſtantiam illuminare, ut legi ibi poſſint litteræ. *Porta* ait, illuminari poſſe locum ad ſexaginta paſſus diſtantem. *Merſennus* dicit, remotum 500 pedes, ſolo parvulæ candelæ lumine minutiſſimas litteras cognoſcere & legere poſſe.

Dubium non eſt, quin magna in hac re varietas ſit, pro varietate ſpeculorum, & luminis appoſiti; prout enim vel utrumque, vel alterutrum maius fuerit, atque perfectius, maior atque perfectior effectus producetur.

PROPOSITIO XIX. PRAGMATIA VIII.

Laternam catoptricam ope ſpeculi concavi præparare.

Laterna catoptrica.

SUppono, punctum incenſionis, & conſequenter unionis radiorum reflexorum, in ſpeculis concavis ſphæricis, eſſe circa quartam partem diametri ſpeculi, atque adeo circa medium fere ſpatium inter centrum & ſuperficiem ſpeculi concavam. Præpara igitur laternam ex materia quacunque, & cuiuſcunque figuræ (in Italia ex laminis ferreis nigro colore tinctis formâ turriculæ conſtruunt, ut appoſita figura monſtrat) & in eius latere interiore, è regione oſtioli, erige ſpeculum chalybeum concavum, cuius ſemidiameter adæquet laternæ diametrum; ſic enim punctum incenſionis, & unionis radiorum erit in medio laternæ. Conſtitue deinde in laternæ medio lumen, quod coincidat cum dicto puncto incenſionis ſpeculi, & ſemper eodem in loco maneat; quem in finem vel lucernulam oleo & ellychnio ſuo inſtructam intus collocabis, vel fulcrum candelæ ita præparabis, ut pro rei exigentia elevari ac deprimi candela accenſa poſſit ad libitum, & lumen ſemper puncto incenſionis ſpeculi reſpondere. Hanc laternam ita conſtructam ſi manubrio ſuo apprehenſam

Vide Fig. XIV. Iconiſm. XVII.

feras

feras cum oſtiolo aperto, aut transparente laminâ corneâ operto, & ad te converſo, lumen greſſibus tuis præbebit, & non faciei, unde à nemine cognoſceris; ſi verò oſtiolum apertum alterius tibi obvij faciei obverteris, ſplendore ſubito percuſſus te non videbit, tu verò ipſum agnoſces, & ubi agnoviſti, oſtiolum ad te iterum convertere potes ut non agnoſcaris. Præterea cuicunque rei oſtiolum apertum obverteris, ingenti ſplendore, etiam ad longum ſpatium, illuminabitur.

PROPOSITIO XX. PRAGMATIA IX.

Noctu aut interdiu in loco obſcuro, litteras longè diſtantes legere ope ſpeculi.

IN loco aliquo alto & obſcuro, quò luminis ordinarii ſplendor non pertingit, litteræ, aliavè ſigna ſunt ſcripta, picta, ſculpta, quæ legere deſideras: aut in diſtante aliquo cubiculo obſcuro amicus characteres convenientis magnitudinis præbere tibi vult legendos. Colloca candelam accenſam in puncto incenſionis ſpeculi, & verte ſpeculum verſus locum deſtinatum, ut reflexum lumen eò pertingat; & habebis intentum. *Litteras longè diſtãtes noctu legere ope ſpeculi concavi.*

Aliqui dum noctu ſtudent, nè lumen candelæ aut lucernæ prope poſitum noceat oculis, ſpeculum accommodant remoto in loco, & poſito lumine in puncto unionis, dirigunt ſplendorem verſus libros, & clariſſimo vivaciſſimoque fruuntur lumine, ſemper uniformi, & immoto. Debet autem ſpeculum eſſe nonnihil elevatum, & verſus locum ſtudiorum inclinatum, ut lumen incidat ad angulos acutos; ſic enim efficaciùs illuminabit.

Porta exiſtimat, ſi nocte intempeſta opponatur ſpeculum concavum ſideribus primæ magnitudinis, vel Veneri, alterivè planetæ, vel igni & facibus longè diſtantibus, reflexum lumen à ſpeculo coiturum in puncto incenſionis, & tam clarum futurum ſplendorem, ut facilè quicunque characteres etiam minimi poſſint legi. Credo eum nunquam huius rei experimentum feciſſe, nec ſi tentaſſet, effectum habiturum fuiſſe.

Aulam paucis luminibus ope ſpeculi concavi illuminare.

Aliud tamen, quod idem Porta docet, verum eſt, paucis nimirum luminibus etiam exiguis magnam aulam aut templum noctu illuminari poſſe, ſi pluribus in locis ſpecula diſponantur, in quorum puncto incenſionis lumen ſit, quod in medium, aut in locum deſtinatum reflectatur.

PROPOSITIO XXI. PRAGMATIA X.

Speculo concavo notas alicui procul diſſito clam ſignificare.

Modum explicabimus infrà lib. 8. in Steganographia Catoptrica, ad quam Lectorem remittimus.

PROPOSITIO XXII. PRAGMATIA XI.

Plures eiusdem rei imagines ſpeculo concavo repræſentare.

Speculo ſpharico concavo plures eiuſdem rei imagines repræſentare.

Fieri hoc poſſe, conſtat experientiâ. Cauſa rei ſunt variæ ex variis locis eiusdem ſpeculi ad eundem oculum reflexiones, uti ſuprà etiam Propoſit. 4. diximus.

Demonſtrationem phænomeni afferunt *Vitello*, & Auctor Perſpectivæ communis *Ioannes Petſan Archiepiſcopus Cantuarienſis*, locis ibidem citatis. At eorum demonſtrationes ſupponunt ſpecula debere continere hemiſphærium, aut ampliùs, ſuarum ſphærarum, cùm tamen conſtet, ut mox dicemus, contingere id etiam in ſpeculis minùs ſextâ portione ſuarum ſphærarum comprehendentibus. Praxis hæc eſt ex *Magino* Libello de phænomenis ſpeculi concavi ſphærici cap. 13.

Vide Fig. XV. Iconiſ. XVII.

Speculum concavum AB vel proſternatur ſupra planum horizontale, concavitate ſurſum verſâ, vel erigatur verticaliter ſuper eodem plano. Collocetur deinde objectum C ad partes B, & oculus D ſit è regione ad partes A. Si huc illucque moveatur oculus, videbit ad minimum duas objecti C imagines. Imò ſi è regione puncti E ſpeculi collocetur vultus E, apparebunt

bunt in certa diſtantia (quam invenies admovendo ac removendo ſpeculum) duo vultus, & quatuor oculi: & ſi ad latus declinabis vultum, diſparebit nunc vultus dimidius cum uno oculo, nunc totus vultus cum duobus oculis, prout frequenti experientiâ didici. Eodem modo duplicata apparebunt alia objecta è regione ſpeculi collocata. Si oculus D ponatur ubi A tangendo ferè extremitatem ſpeculi, & huc illucque moveatur, reſpiciendo in B, videbit omnia objecta in ſpeculum radiantia duplicata, nempe palatia, plateas, homines, & quidquid demum in ſpeculum radiat, maximè ſi verticaliter ſit erectum. Ita Maginus. *Sed* credo requiri ſpeculum magnum, in meis enim ſpeculis experientia non ſuccedit. Idem Maginus ait, ſi duo ſpeculum *dicta* ratione inſpiciant, alter in A, & alter in B, & ſe mutuò reſpiciant; utrumque videre alterius imaginem duplicatam in ſpeculo. Et ſi in loco obſcuro ſtatuatur lumen in C, oculusque in D, videbit in ſpeculo duas, tres, & ſubinde quatuor candelas, *ſi huc* illucque moveatur oculus, & ſitus debitus inveſtigetur & luminis, & oculi. Habito hoc ſpectro, ſi oculus moveatur, lumina illa contra ſe mutuò moventur in ſpeculo, inclinando ſeſe, & apices ſibi mutuò obvertendo. Subinde duo apparent capita *uni collo unita*, & in contrarias reſpicientia partes: hoc autem contingit, proſtrato ſpeculo horizontaliter modo paulò antè dicto, ſi duo ſpectatores in A & B conſtituti nunc accedant, nunc recedant, modò deprimant capita, modò elevent, donec quæſito potiantur ſpectaculo; varia enim ſpecula, variam requirunt diſtantiam, elevationem, ac depreſſionem oculorum.

SYN-

SYNTAGMA III.

De ſpeculis columnaribus, & conicis, tam convexis, quàm concavis.

PAuca circa hæc ſpecula occcurrunt dicenda quæ ad praxin ſpectant, ideo paucis me expediam, indicatis priùs nonnullis eorum proprietatibus, ſed ſine demonſtratione.

CAPUT I.

De convexorum ſpeculorum columnarium, & conicorum natura, & proprietatibus.

SImul conjungo columnaria & conica, ſeu cylindracea & pyramidalia (ut alii vocant) ſpecula, quia eædem ferè utrorumque ſunt proprietates.

Natura ſpeculorum columnarium & pyramidalium convexorum.

Speculorũ cylindricorum & pyramidaliũ natura.

COlumnare ſeu cylindraceum ſpeculum convéxum vocamus, rotundam columnam ſeu cylindrum ſpecularem, cuius nimirum ſuperficies polita eſt, & apta ad formas rerum reflectendas. Nec ſolùm integræ columnæ, ſed partes etiam & ſegmenta columnarum ſecundùm longitudinem ſectarum conſtituunt ſpecula cylindracea ſeu columnaria.

Conicum ſeu pyramidale ſpeculum convexum vocamus conum ſeu pyramidem cuius baſis circulus, politum & aptum ad imagines rerum reflectendas.

Maius ſpeculum columnare & conicum convexum eſt, quod baſes habet maiores; minus, quod minores. Vitello vocat maius, quod eſt pars maioris columnæ, vel pyramidis; minus, quod eſt pars minoris columnæ, vel pyramidis.

Baſes ſpeculorum columnarium ſunt baſes ſuarum columnarum

Digitized by Google

natum,ſuperiora nempe & inferiora plana circularia,ſeu integra illa ſint,ſeu non integra. Baſis ſpeculorum conicorum eſt baſis circularis ipſorum conorum.

Axis ſpeculi cylindracei & conici, eſt axis illius cylindri aut coni,quem ſpeculum format, aut cuius pars eſt ſpeculum. Axem porrò in columnis rotundis vocamus lineam rectam è centro baſis inferioris ad centrum baſis ſuperioris eductam,& per medium columnæ tranſeuntem;in conis verò rectis lineam è centro baſis ad verticem ductam.

Cathetus incidentiæ hîc dicitur linea perpendicularis ducta à puncto rei viſæ ſuper lineam, quæ eſt communis ſectio ſuperficiei reflexionis & ſpeculi,nempe vel ſuper lineam rectam ſecundùm longitudinem ſpeculi ductam, vel ſuper circulum, vel ſuper oxygoniam ſectionem, prout ab aliqua iſtarum linearum reflexio procedit.

Cathetus reflexionis, ſeu diameter viſualis dicitur linea à centro viſus perpendicularis ſuper ſuperficiem ſpeculi & ad axem productam.

Proprietates ſpeculorum columnarium & pyramidalium convexorum.

PRimò, Si ſpeculum columnare vel cònicum cònvexum orthogonaliter erectum opponatur viſui, ita ut viſus non ſit in ſuperficie ſpeculi, aut ei contiguus; illa ſolùm ſpeculi pars reflectit rerum formas ad oculum,quam comprehendit baſis radioſæ pyramidis habentis verticem in oculo: hoc eſt, ſolùm illa pars ſpeculi reflectit ſpecies, quæ ab oculo videtur. Sit ſpeculum cylindraceum F, & oculus in E inſpiciat illud, & pyramis radioſa pertingat hinc uſque ad lineam A B, illinc verò uſque ad lineam C D: ſola pars ſpeculi A B H G C D, reflectet ſpecies in oculum, quia hæc ſolùm videtur, reliqua verò pars verſus F, quia non videtur, nullas reflectit ſpecies in oculum E. Vitello lib. 7. Propoſit. 1. Idem proportionaliter dicendum de conico ſpeculo.

Speculorum eorundem proprietates.

Vide Fig. 1. Iconiſ. XVIII.

Secundò, Radii viſuales è centro oculi ad extremos termi-

Vide eandem Fig. nos ſuperficierum ſpeculorum columnarium & conicorum convexorum apparentium viſui, tangunt ſpecula. In præcedenti diagrammate radii E A, E B, & omnes radii inter A & B interjecti, item radii E C, E D, & omnes radii inter C & D interjecti, tangunt ſpeculum, ita ut ſi ulteriùs producantur, ſpeculum non ſecent, aut penetrent, ſed extra ſpeculum cadant. Itaque ſi ab oculo E ad lineas A B, C D, cogitentur educi duæ ſuperficies, hæ ſpeculum tangent in dictis lineis. Vitello lib. 7. Propoſit. 2.

Vide eandem Fig. *Tertiò*, Ad quodcunque punctum ſignatum in ſuperficie apparente ſpeculi cylindracei & conici convexi ducatur linea recta à centro viſus; illa producta neceſſariò ſpeculum ſecabit. Sequitur ex antecedenti proprietate. Itaque omnes radii ab oculo E ducti ad partem ſpeculi F concluſam rectis A B, C D, ſpeculum penetrant, ſi producantur. Vitello Propoſit. 4.

Vide Fig. II. Iconiſ. XVIII. *Quartò*, Speculo cylindrico convexo viſui oppoſito, ita ut viſus non ſit in ſuperficie ſpeculi, & punctus rei viſæ radiantis in ſpeculum ſit cum viſu in eadem ſuperficie imaginaria æquidiſtante baſibus columnæ; communis ſectio ſuperficiei reflexionis & ſpeculi, erit circulus æquidiſtans baſibus columnæ. Columnare ſpeculum ſit A B C D, cuius baſes ſint circuli A B, & C D: viſus ſit in E, punctum radians in F, & ſpeculum ſit directè viſui oppoſitum, & utrumque punctum E & F ſit in eadem ſuperficie imaginaria E F G H (imaginare rectas E G, F H incidentes ſupra lineas A C, B D, in punctis G & H) æquidiſtante baſibus columnæ. Si dicta ſuperficies E F G H ſecat ſpeculum per medium, communis ſectio erit circulus G L H K.

At ſi puncta E & F non ſint in eadem ſuperficie æquidiſtante baſibus ſpeculi, ſed obliquè ſpeculum ſecent; ſectio communis non erit circulus, ſed ellipſis, qualem refert planum L M N O. Vitello Propoſit. 9. & 10.

Vide Fig. I. Iconiſ. XVIII. *Quintò*, Omnis ſuperficies reflexionis, cuius communis ſectio & ſuperficiei ſpeculi columnaris & conici convexi eſt linea longitudinis ſpeculi, per æqualia dividit ſuperficiem ſpeculi apparentem.

parentem. In columna ſuperiori F, ſit ſuperficies reflexionis EGH, dividens partem ſpeculi viſam ſecundùm lineam GH. Dico, dividere eam æqualiter, nempe in partem ABGH anteriorem, & in partem CDGH poſteriorem. Vitello Propoſit. 15.

Sextò, Speculo columnari & conico expoſito viſui, ita ut centrum viſus non ſit in ſuperficie ſpeculi, & punctus rei viſæ ſit cum viſu in eadem ſuperficie ſpeculum ſecundùm axem ſecante; communis ſectio ſuperficiei reflexionis & ſuperficiei apparentis ſpeculi erit linea longitudinis ſpeculi. In eadem columna F, ſi oculus E & punctum viſum I, ſunt in eadem ſuperficie ſpeculum ſecundùm longitudinem ſecante, ſectio erit recta GH. Vitello Propoſit. 7. Vide eandem Fig.

Septimò, In ſuperficie apparente ſpeculi columnaris convexi, ſive communis ſectio ſuperficiei reflexionis & ſpeculi ſit linea longitudinis ſpeculi, ſive circulus, ſive oxygonia ſectio; à quolibet puncto poteſt fieri reflexio ad viſum. Vitello Propoſit. 25.

Octavò, ſuperficiei reflexionis & ſpeculi columnaris convexi communi ſectione exiſtente vel lineâ longitudinis ſpeculi, vel circulo baſibus ſpeculi æquidiſtante, vel oxygoniâ ſectione; ab uno ſolo puncto ſuperficiei viſæ ſpeculi formæ eiusdem puncti rei viſæ ad unum viſum fit reflexio. Vitello Propoſit. 26. 27. & 28.

Nonò, Communi ſectione ſuperficiei reflexionis & ſpeculi pyramidalis convexi exiſtente lineâ longitudinis ſpeculi, ab uno tantùm puncto ſuperficiei ſpeculi fit formæ unius puncti rei viſæ reflexio ad viſum: exiſtente verò ſectione oxygoniâ, à quolibet puncto, & ab uno vel duobus tantùm. Vitello Propoſit. 33. & 34.

Decimò, Cùm ſuperficiei reflexionis & ſpeculi columnaris vel pyramidalis convexi communis ſectio fuerit linea longitudinis, erunt loca imaginum in concurſu lineæ reflexionis cum catheto incidentiæ, & diſtantia earundem intra ſpeculum æqualis diſtantiæ rerum viſarum extra ſpeculum. Vitello Propoſit. 42.

Vndecimò, Cùm ſuperficiei reflexionis & ſpeculi columnaris convexi communis ſectio fuerit circulus, erit aliquando locus imaginis intra ſpeculum, aliquando in ſuperficie ſpeculi, aliquando ex-

do extra ſpeculum, prout diverſis in locis cathetus incidentiæ & linea reflexionis concurrent. Vitello Propoſit. 43.

Speculi columnaris varia phænomena.

Duodecimò, Pro vario oculi & rei viſæ ſitu reſpectu ſpeculi columnaris & pyramidalis, varia eſt imaginum magnitudo, & figura, nempe nunc æqualis, maior, minor, nunc recta, curva, plerumque deformis ac monſtruoſa, apparet. Si vultum ſpeculo columnari ſecundùm longitudinem erecto oppoſueris, quantò longitudine deformis, tantò gracilitate turpis, videbitur. Si eundem ſpeculo tranſverſo obieceris, humilem & compreſſum inter frontem & mentum, at extenſum inter aurem & aurem conſpicies, ranæ vultui non abſimilem. Si pyramidali ſpeculo vultum obiicias, acutam frontem videbis, largum verò mentum. Si contrà, largam frontem, longiſſimum verò naſum.

CAPUT II.

De Mirabilibus effectibus ſpeculorum columnarium & pyramidalium convexorum.

PROPOSITIO I.

Utrum poſſibile ſit, ſpeculum columnare vel pyramidale convexum taliter ſiſti, ut intuens videat in aëre extra ſpeculum imaginem rei alterius non viſæ.

Speculorum columnarium & pyramidalium effectus.

Fieri hoc poſſe, aſſerit *Vitello* lib. 7. Opticæ Propoſit. 60. ſeu ultima, quem ſequitur *Porta* in prima editione quatuor Librorum Magiæ Natural. lib. 4. cap. 12. qui tamen alterâ editione librorum viginti lib. 17. cap. 8. ait, *Vitellonem* in ea re turpiter erraſſe, & ipſe adſignat alium modum efficiendi ut neque viſile, neque ſpeculum ſpectetur, ſed imago ſola in cubiculi medio pendula videatur. *Vitellonem ſequitur Ioannes Pena Regius in Gallia Mathematicus* in Præfatione de vſu Opticæ, quæ præfixa eſt quatuor libris

bris Opticæ Friderici Riſneri. Eundem alij multi ſequuntur, inter quos eſt *Cardan.* lib. 4. Subt. & videtur eſſe *Merſennus* in Opuſculis Mathem. lib. 2. Opticæ par. 2. theorem. 10. ubi Vitellonis theorema affert inter ſua. Quoniam verò alij exiſtimant, impoſſibilem eſſe hanc Vitellonis & aliorum praxin, paulò accuratius eam examinabimus: & ut ſummâ fide procedere nos omnes videant, ſingulorum verba afferemus.

Specula cylindrica convexa an res in aëre pendulas exhibeant.

Vitellonis Sententia.

Vitellonis ſententia.

Vide Fig. III. Iconiſ. XVIII.

Sit ſpeculum columnare convexum, cuius linea longitudinis ſit ABC; *quod erigatur ſuper baſim ſuam in loco aliquo domus convenienter ample, ita ut linea* AC, *cuius medius punctus ſit* B, *ſit erecta ſuper pavimentum domus; ducaturq́ linea contingens ſpeculum in puncto* B *perpendiculariter ſuper lineam* AB, *quæ ſit* DBE, *quæ ſecundùm puncta* D *&* E *tangat parietes domus, & illa puncta ſignentur in ipſis parietibus domus. Superficies itaque in qua eſt linea* DBE *(quæ eſt orthogonalis ſuper axem ſpeculi) palam quoniam ſecat ſpeculum ſecundùm circulum, per* 100. *theor.* 1. *huius. Super punctum itaque* D *parietis domus ſignato puncto* F, *ut propinquius convenienter poſſit fieri, ducatur à puncto* F *linea æquidiſtans lineæ ſpeculi quæ eſt* ABC, *cuiuscunque quantitatis placuerit, quæ ſit* GFH, *& eius medius punctus ſit* F; *copuleturq́ linea* FB, *quæ producatur ultra punctum* F *trans murum in punctum* K; *& perforetur paries ſecundùm lineam* GFH, *ita quòd ex alia parte ſuperficiei muri maior fiat exciſio rimæ parietis, quàm verſus ſpeculum, ſicut conſuevit fieri in feneſtris domorum; fiatq́ totalis illa exciſio rimæ ſecundùm extenſionem lineæ* BFK, *ſitq́ illa rima* FKL forte FHL. *Et à puncto ſpeculi, quod eſt* B, *ducatur linea erecta ſuper ſuperficiem ſpeculi, quæ erit perpendicularis ſuper lineam* DEB, *quæ educta extra ſpeculum ſit* BM. *Angulo quoque* KBM *fiat ſuper punctum* B, *terminum lineæ* MB, *angulus æqualis, qui ſit* MBN, *ductâ lineâ* BN. *A punctis quoq́* G *&* H *(quæ ſunt extrema puncta lineæ* GFH*) ducantur lineæ ad ſpeculum, quæ ſint* GA, *&* HC; *quæ productæ concurrant in puncto* O, *ſuperficies circuli ſecantis ſpeculum in puncto* B, *ducaturq́ linea* BO: *factâque quoq́ tali reſectione lineæ* BN,

per 3. Propoſit. pri. vt ipſa fiat æqualis linea BO. *Dico, quòd ſi in puncto* N *ponatur centrum viſus, quòd ad ipſum reflectetur forma lineæ* GFH *à linea longitudinis ſpeculi, quæ eſt* ABC. *Hoc autem patet per 30. huius. Forma quoq; totius lineæ* GFH *videbitur extra ſpeculum, ſcilicet inter ſpeculum & inter lineam* GFH, *ſcilicet citra punctum* D *lineæ* DE *contingentis ſpeculum in puncto* B, *vt patet per 49. huius. Si itaque lineæ* OG, & OH *producantur trans murum in puncta* P *&* Q, *& copuletur linea vna, quæ ſit* PKQ, *in quam tabula aliqua depicta ordinetur vltra murum, ita vt media lineæ forma in illa tabula depicta ſituetur ſuper lineam* PKQ, *taliterq; diſponatur, quòd per viſum exiſtentem in puncto* N, *vel citra illum, videri non poſſit forma depicta in tabula; videbitur tamen viſu ſic diſpoſito imago illius formæ in aëre reflexa à ſpeculi ſuperficie columnaris. Simili quoque modo diligens intuitor poteſt ſtore ſpeculum pyramidale convexum, & centrum viſus, per 41. & huius.* Hæc Vitello, quæ ſi obſcura alicui videbuntur, clariora fortè evadent ex ſequentibus verbis Portæ loc. ſuprà cit. quibus interſerui duas voculas, quæ deeſſe videntur.

Portæ Sententia olim.

Portæ ſententia.

Habet & columnare ſpeculum convexum, vel eius hemicylindrium (quod parum referre arbitror) talem ſitum in domicilio, vel loco aliquo conſtitutum, vt clarè rei ſimulachrum in aëre non ſine miraculo pendulum imaginet. Quod ſi videre affectabis, ſic parabis. Cylindricum ſegmentum mediâ domo ſupra tabulam vel tripodem erectum ſtatuatur, vt perpendiculariter ſolum feriat: inde in foramine aliquo vel rimula à ſpeculo aliquantulum diſtanti, oculus collocetur, & ſit fixus, nè hinc inde moveri poſſit: è ſpeculi deinde regione rumpatur paries, ac feneſtra accommodetur; pyramis formam habeat, intus conus, foris verò exiſtat, vti fieri ſolet, vbi pictura vel imago aliqua collocetur, vt ſpectari non *poſſit, ſed à ſuperficie columnaris ſpeculi reflectatur; ſic vt pictura illa extra collocata, quæ ex oculi foramine videri non poteſt, in aëre penſilis videatur, quod non ſine admiratione intuebitur. Efficit id quoq; ſpeculum pyramidale convexum, ſi ſic accommodabis, vt eandem referat imaginem.* Eadem verba repetit Porta lib. 17. Magiæ Naturalis

teral. cap. 8 poſt quæ addit: *Sed res plus in titulis fronte, quàm in receſſu promittit. Videbitur imago extra ſpeculum, ſed per medium ſpeculi, ut intra ſpeculum res ſpectata, extrinſecus ſpectari videatur. Et hoc loco, ut in cæteris turpiter errat.* Hæc Porta.

Penæ Sententia.

PEna in Præfatione ſuprà citata, poſtquam multa adduxiſſet exempla apparitionum animorum & geniorum ex prophana & ſacra hiſtoria, hæc addit. *Sed tamen ut iſta concedo, ut manes & genios à Pythonicis educi & exhiberi poſſe non nego, ita multa incredibili hominum arte & fallaciâ fieri dico, quæ rerum imperiti Pythonibus adſcribant, quæ cuilibet niſi optices perito poſſint imponere. Quis enim mulierum veneficarum promiſſa non miretur, cuiuslibet emortui manes ſe exhibituras pollicentium? Ad hæc myſteria adhibent ſpeculum mundatum ſacris precationibus, quibus animos allici dicunt. Tota res mihi ſuſpecta eſt, fieriq́ poteſt ut ingens aliqua ſubſit calliditas. Docet enim ea Optices pars, quæ Catoptrice dicitur, ſpeculum componere, quod obiectorum imagines non in ſe retineat, ſed in aëra reyciat: de cuius compoſitione & Vitellio ſcripſit, & nos aliquid dicemus (favente Deo) cùm Catoptrica explicabimus. Quid ergo prohibet, mulieres verſutas hoc ſpeculo hominum oculos ludificare, ut evocatos manes mortuorum ſe videre exiſtiment, cùm tamen aut pueri, aut ſtatuæ alicuius deliteſcentis ſimulacrum in aëre extra ſpeculum videant? Nam quod certiſſimum quidem eſt, fidem tamen omnem videtur excedere, ſi cylindricum ſpeculum in cubiculo undequaque clauſo ſtatuatur, extra autem cubiculum ponatur larva, aut ſtatua, aut quidlibet aliud, ita tamen ut in feneſtra vel oſtio cubiculi ſit rimula aliqua, per quam radij à larva in ſpeculum irrumpant; imago larvæ extra cubiculum poſita, intra cubiculum cernetur in aëre pendens; & cùm reflexiones à ſpeculis illis nonnihil deformes ſint, ut rei ſpecioſæ deformem imaginem oſtentent, quàm tetra & terribilis videtur imago larvæ ad horrorem & conſternationem comparatæ? Illud igitur appendunt in cubiculo, idq́ filo tenuiſſimo; jejunium imperant, & reliqua quæ ad hæc myſteria facere putantur: in hæc ſacra* indu-

Penæ ſententia.

Inducitur conſultor imperitus & pavidus, nil tamen nefariæ calliditatis reputans: interea mulier trivenefica exorciſmos & adjurationes fundit, quibus manes redivivi ex infernis revocentur, ut res tota divinior appareat. Collocatur conſultor eo loco, quo radius à ſpeculo reflexus tendit. Videt igitur non in ſpeculo, ſed in aëre extra ſpeculum, ſpectrum, tremulum, propterea quòd ſpeculum appenſum tenui filo nonnihil tremit. Videt caſſam & exanguem imaginem in aëre pendulam, horrificam, ad ipſum etiam accedentem, ſi larva ad rimam propiùs accedat. Quâ conſternatione attonitus, non de techna veſtiganda, ſed de exitu & fuga cogitat, quam à ſceleroſa muliere facilè impetrat. Inde tanquam ex orci faucibus ereptus, palam prædicat vidiſſe ſe manes & animos redivivos ex inferis. Id cui non imponeret? quis non decipulis caperetur? Nam ſanè has plùs quàm Pythonicas præſtigias effugeret, niſi Opticis ſubſidiis inſtructus. Ergo rerum lux optica ſatis oſtendit, pleroſq; manes cauſas habere non phyſicas, ſed artificioſas, & ab impoſtura profectas.

Kircheri, & noſtra ſententia.

Kircheri & noſtra ſententia.

P. Athanaſius Kircherus lib. 10. de Luce & Umb. par. 3. diſtinctione 3. cap. 3. ubi agit. *De egreſſu idoli extra ſepulchrum, ſeu repræſentatione rerum in aëre extra ſpeculum*; poſtquam retulit Vitellonis ſententiam, ait ſe maximas in ea difficultates reperire. Primò, quòd convexæ ſuperficiei ſpeculi cylindracei hæc paraſtaſis repugnare videatur; nam cylindraceum ſpeculum convexum non reddit formas rerum in naturali effigie, ſed contractas coarctataſque ſecundùm totam longitudinem ſpeculi, uti capite præcedenti diximus, & experientiâ patet; unde niſi imago extra cubiculum conſtituta, diſſipetur ac transformetur iuxta artem ſuprà libro 3. traditam, nunquam in cylindraceo ſpeculo rectam ac naturalem formam exhibebit, quod tamen Vitello non monet faciendum. Secundò, quòd in omni convexa ſuperficie ſpeculari radij reflexi diſſipentur, ideoque non videantur poſſe ante ſpeculum ita coire, ut repræſentent imaginem in aëre. Tertiò, quia poſt multas ac diligentiſſimas experientias iuxta Vitellonis præſcriptum factas, nullum unquam veſtigium pendulæ in aëre

imaginis

Digitized by Google

imaginis deprehendere potuit. Unde ait, neſcire ſe quid Vitellonii in mentem venerit, ut experimentum ita veritati repugnans aſſerere ſit auſus. Ego quoque poſt multas experientias candelis accenſis noctu, obiectis coloratis interdiu factas, nunquam deprehendere potui, imaginem rerum ſpeculo obiectarum apparere ante ſpeculum, neque qui id fieri queat, video, conſideratis proprietatibus & affectionibus ſpeculorum columnarium & pyramidalium convexorum, quas ut æquus Lector conſiderare poſſit, in præcedenti Capite adduxi ex eodem Vitellone. Porrò etiam, qui olim juvenis adhuc annorum vix quindecim Vitellonis approbaverat praxin, nullâ utique experientiâ inſtructus, poſtea ſenior factus, & jam quinquagenarius, ut reor, falſitatem tum experimento ipſo edoctus, illam vehementer reprobavit, ut ſuprà vidimus. Quòd ſi Pena etiam experientiam conſuluiſſet, nec tam magnificis verbis Vitellonis praxin extuliſſet, nec tam ridicula in medium protuliſſet, ſagis ac ſtrigis eam affingendo catoptrices peritiam, quam nec ipſe, egregius licet ſuâ opinione Opticus, aſſecutus eſt unquam, nec alij aſſequentur. Si concavum cylindricum aut ſemicylindricum ſpeculum ſagas in eam rem [illegible]ixiſſet, aliquid dixiſſet, at nequaquam perſuaſiſſet ijs, [illegible] frequenti experientiâ edocti, quàm debili luce ſpectra [illegible]t ſpeculorum dictorum, aliorumque quorumcunq; [illegible]a in aërem; & quàm accuratè oculus ad ſpeculum con[illegible]it, nè viſuales radij ab eo devient; quàm minuta pro[illegible]antiæ inter obiectum, ſpeculum, & ſpectatorem ſer[illegible]àm ſollicitè lux non excludenda, ſed admittenda, aut ſi [illegible] aliqua luci admixta requiritur, quàm indeprehenſibi[illegible]ymmetria ſervanda; & poſtquam præſtiteris omnia, & i[illegible] ſpeculo eduxeris, quàm parvum & mutilum illud appa[illegible] Narro millies viſa, & frequenti experientiâ comprobata, tum alibi ſæpe, tum ſæpiſſime Romæ apud P. Kircherum.

PROPOSITIO II.

Proponitur praxis Ioannis Baptiſtæ Portæ idolum è ſpeculo educendi, ut neque viſile, neque ſpeculum ſpectetur, ſed imago ſola in cubiculi medio pendula videatur.

Porta praxis idolum è ſpeculo educendi.

IOannes Baptiſta Porta lib. 17. Magiæ Natur. cap. 8. poſtquam rejeciſſet modum Vitellonis prædictum educendi è ſpeculo idolum, ut in aëre pendulum appareat, ſubjungit hæc verba. *Sed dicamus quod ſemper tacendum decreveram, vt neq; viſile, neque ſpeculum ſpectetur, ſed imago ſola in cubiculi medio pendula videatur, & circumambulando vndiq; imaginem aſpicias. Sed populo propalanda tam res digna? tam indignum facinus committendum? ah calamus è manu excidit. Sed vincat poſteros juvandi voluntas; ex hac enim quaſi acceatione quadam majora fortaſſe, & mirabiliora propagabuntur. Eſto, ſed ne cylindrica ſphæralis, vel convexa pyramidalis concavi ſectio, cuius ſegmenti portio ignoratur, ſit tamen illa, quæ ad eius rectum per hemicylindrum deſcendat, & quadratum, & per obliquum diſiungitur. Ex duabus partibus pendula accipiatur, ac infra in ſuæ diametri dimidiæ medio comportatur. Cunctæ claudantur domus feneſtræ; earum rimis conſtituatur obex, nè lumen ingrediens infrà penetret. Eo loco vbi ſpectaculum apparatur, ſi coincidunt Solis vel Lunæ radij, omne deſtruetur ſpectaculum. Repercuſſus imaginis radius accommodetur, vt recta in terris caput repercutiatur. Sic obiectum viſile repercuſſum, infrà & ſuprà reflectitur, formam ſpeculi primam imitabitur, & cùm ſuprà ipſam jam dictam accommodetur ænea, vel marmorea tabula, nè à feneſtra recidens lumen, & repercuſſum intro à cylindro plano, curvoq; ſpeculo offendatur, ab obice palmari, ſub eius tripla latitudine, irrumpet enim foras circumcirca, obnubilabis viſionem. vt imago accommodetur valde profunda, vt puteus videri poſſit, ſic vt occurrens radius, accedat ſpectator, oberrare non valdè poſſit, ſed circa pupillam circumdare, nè vitro offendatur viſus. Imago tunc conſpicitur, nec videbitur ſupra tabulam, vbi catheti incidentiæ per centrum ſpeculi ſecabit viſus lineam. Clarius rem aperi-*

no

non poſſumus, & quod potuimus, præſtitimus; ſcio non parum gaudebit, qui id aſſequetur.

Vel ludit, vel decipit Porta. Obſcuriùs rem proponere non potuiſſet, quam clariùs ſe aperire non potuiſſe, fatetur. Non auſim dicere, eum nobis fumum vendere; fieri enim poſſe quod promittit, & ſcio, & non multò poſt docebo ope ſpeculi concavi columnaris. Exiſtimo eum in ſubſtantia idem dicere velle, quod nos dicemus, ſed voluiſſe rem verborum transpoſitione ac mutilatione, utpote tum ſecretiſſimam, magnificam, ac præſtantem, tegere, nè in vulgus emanaret. Facere ſe id in Magia ſua, fatetur ipſemet in Præfatione librorum viginti, his verbis: *Magnifica, & præſtantiſſima aliquo artificio obvelavimus, veluti verborum tranſpoſitione, & depreſſione; quæ noxia & malefica, obſcuravimus; non ita tamẽ, ut ingenioſiſſimus quiſq; detegere & percipere non poſſit, nec tam clarè, ut ignaræ turbæ proſtent; non tam occultè, quin ingenium præquirẽtis accipiat, nec tam apertè, ut in receſſu eadem, quæ in fronte, promittant.* Hoc itaque artificio uſus ſine dubio eſt in præſenti re deſcribenda. Ultima verba, *clariùs rem aperire non poſſumus, & quod potuimus, præſtitimus*, ita explico, verba transponendo, & ſuppreſſa ſupplẽdo: *Clariùs rem aperire potuimus, ſed non quod poſſumus, præſtitimus.* In hunc modum & reliqua explicare poſſem, ſed operam nolo ludere; infrà Cap. 4. Propoſit. 1. dicam, quid eum velle exiſtimem.

Porta obſcuritatis accuſatur.

PROPOSITIO III.

Alia praxis Portæ proponitur, ut noctu imago pendula in cubiculo videatur.

IDem Porta lo. cit. cap. 7. hæc habet. *Non occultabimus tandem rem admirabilitate & hilaritate plenam, poſtquam in hunc ſermonem incidimus, ut noctu imago pendula in cubiculo videatur. Nocte enim intempeſtæ in cubiculi medio pendula videbitur imago cuiusvis ſimulachri, non ſine aſpicientium terrore. Ante foramen cubiculi accommodetur imago, quam in medio alterius obſcuri cubiculi pendulam repræſentare quærimus, & circum multæ ſint faces accenſæ. In medio verò obſcuri cu-*

Porta alia praxis idem præſtandi, ſed ſine ſpeculo.

biculi album linteum opponatur, vel aliquod ſolidum, quod poſſit intromiſſam imaginem recipere. Nam ſpectantibus, cùm linteum non videant, videbitur imago in medio aëris pendula, & luminoſa, non ſine metu & horrore, & præſertim ſi artifex fuerit ingenioſus.

De hac Portæ praxi ita ſcribit *P. Kircherus* Lib. 10. Lucis & Umb. par. 3. diſtinct. 3. cap. 3. *Specioſa imperitæ plebis irritamenta: Quicunque enim ſecundùm dictum modum operatus fuerit, & linteum videbit quidem, & in eo tranſmiſſam imaginis extra cubiculum poſitæ ſpeciem; imaginem autem in aëre pendentem eâ conſpiciet ratione, quâ nos ſpecies intra cubiculi parietes intromiſſas conſpicimus, ſcilicet inverſam, & in linteo expreſſam, minimè verò in aëre pendentem: quod tamen tanquam maximum Catoptricum miraculum vendit Porta.* Erit ita quidem, ut Kircherus ait, continget, ſi ſpectator intra obſcuratum cubiculum fuerit, ut ſexcenties fui expertus. Fortaſſe vult Porta, ſpectatorem extra cubiculum exiſtentem per foramen aliquod exiguum, diſtinctum ab eo per quod ſpecies imaginis intromittuntur, prædictum phaſma inſpicere debere. At timeo nè tunc, ob copioſius quàm par eſt lumen intromiſſum, linteum quidem videat, imaginem verò nè in linteo quidem expreſſam, nedum in aëre pendulam videat. Unum advertere non omittam, Portam prædictum ſuum modum non pro catoptrico, ſed pro mero optico ſecreto vendere, quamvis id inter catoptrica Experimenta, ut & omnia quæ ſexto & ſeptimo capite libri 17. citati, recitat. Vide quæ diximus ſuprà lib. 4, cap. 2. Paraſtaſi 5.

CAPUT III.

De Concavorum ſpeculorum columnarium & conicorum proprietatibus.

Speculorum columnarium & conicorum concavorũ.

QUid intelligamus nomine ſpeculorum concavorum columnarium, & conicorum ſeu pyramidalium, patet ex dictis ſuprà capite 1. Si enim columna vel pyramis, ſive integra, ſive diſſecta ſecundùm longitudinem, intus cava ſit, & ſpecularis ad

apta

Digitized by Google

apta ad rerum imagines reflectendas, ſpecula habemus concava columnaria & pyramidalia. *proprietates.*

Proprietates eorum hæ ſunt præcipuè. *Primò*, Communis ſectio ſuperficiei reflexionis & ſpeculi columnaris, quandoque eſt linea longitudinis ſpeculi, quandoque circulus, quandoque oxygonia ſectio; pyramidalis verò poteſt quidem eſſe linea, & oxygonia ſectio, at nunquam circulus. Vitello lib. 9. Propoſit. 1. & 2.

Secundò, Oculo exiſtente intra ſpeculum columnare, & pyramidale, à quolibet puncto ſpeculi poteſt fieri reflexio ad viſum: at extra ſpeculum non integrum exiſtente, à maiore parte ſuperficiei fiet reflexio. *Vitello* Propoſ. 4. & 5.

Tertiò, Communi ſectione ſuperficiei reflexionis & ſpeculi columnaris vel pyramidalis oxygoniâ exiſtente, erit locus imaginis quandoque ultra ſpeculum, quandoque citra viſum, quandoque in centro viſus, quandoque in ſuperficie ſpeculi, quandoque inter viſum & ſpeculum. Vitello Propoſ. 10. Et hoc eſt præcipuum horum ſpeculorum phænomenum.

Quartò, In his ſpeculis eadem varietas imaginis quoad numerum, quantitatem, & figuram deprehenditur. Nam aliquando eſt una, duæ, tres; aliquando recta, curva; aliquando erecta, inverſa, &c. Lege *Franciſcum Maurolycum* in fine Photiſmorum.

CAPUT IV.

De Effectibus ſpeculorum columnarium & pyramidalium concavorum.

PAucos & illuſtriores tantùm effectus dictorum ſpeculorum afferam, & quæ Magicum quid ſapiunt. *Formidiniũ ſpeculorum effectus.*

PROPOSITIO I. PRAGMATIA I.

Imagines ſeu idola rerum in aëre pendula ope ſpeculi cylindracei concavi exhibere.

SPeculum cylindraceum concavum, ſeu ex vitro, ſeu ex miſtura chalybea, ſeu ex ſelenitis folio præparatum, intra ligneum

Speculo columnari concavo imagines in aëre pendulas exhibere.

aut chartaceum ex charta craſſiori cylindrum ita adapta, ut dictæ huic cylindraceæ ſuperficiei perfectè intus adhæreat. Non eſt tamen neceſſe, ut ſpeculum cylindraceum ſit integrum, ſed ſufficit ſemicylindricum intra ligneum aut chartaceum cylindrum integrum accommodatum; altera verò huius cylindri medietas colore nigro aut aëreo obduci poteſt. Quantò autem maius fuerit ſpeculum, hoc eſt, quantò maioris columnæ ſegmentum, eò aptiùs erit ad quæſitum effectum exhibendum. Speculum ita præparatum, erige verticaliter in aliquo plano, & in eius fundo colloca imaginem aut ſtatuam quamcunque (aliudvè quodcunque obiectum) ita ut ſit horizontaliter ferè proſtratum, & reſpectu ſtantis ante ſpeculum in verſo ſitu jaceat, prout in appoſita Figura apparet: deinde expone ſpeculum luci, ut tam pars ſpecularis, quàm obiectum in fundo, perfectè illuminetur; & ecce poſito oculo ante ſpeculum (v. g. in A, ut radij viſuales terminentur in latus B C, obiectum verò in fundo jacens non appareat) obiecti idolum in libero aëre ſupra ipſum ſpeculi orificium pendere conſpicies, ita naturaliter, ut vix credas phantaſticum eſſe, donec admotis manibus experiaris eſſe impalpabile.

Vide Fig. IV. Iconiſ. XVIII.

Ego in Sicilia Panormi habebam huiuſmodi ſpeculum è ſelenitis folio, quod talcum vocant Itali, confectum; & inſignem prçſtabat effectum, prçſertim in obſcuro cubiculo ad lucem candelæ. P. Kircherus unum habebat ex miſtura confectũ, eoque exhibuit Aſcenſionem Domini ita ad vivum, ut omnes figuræ in medio aëris pendere viderentur. Quòd ſi imago in fundo ſpeculi ita diſponatur, ut ad nutum opificis moveri poſſit, mirabiliora erunt ſpectacula: in aëre enim variis geſtibus huc illucque moveri ac volitare, non ſine intuentium ſtupore, videbuntur imagines. Si ſpeculum fieret tantæ capacitatis, ut homo vivus in eius fundo jacere poſſet, variosque geſtus ac motus exercere; hominem in aëre pendentem, & omnes illos geſtus exhibentem cernere poſſes. Si obiectum in fundo ſpeculi jacens elevetur parum per verſus E, ut non omnino horizontaliter proſtratum, ſed aliqualiter erectum ſit, meliorem ſucceſſum res habet. Sed experien-

Specula varia ope Speculi cylindrici concavi.

Digitized by Google

ſcientia te meliùs & hoc, & multa alia docebit. Atque hic eſt modus optimus, exhibendi rerum imagines in aëre pendulas, præſertim ſi ſpeculum artificio aliquo occultetur nè compareat, aut ſaltem non animadvertatur eſſe ſpeculum, ſed putetur eſſe puteus, aut ſimile quid. Nec aliud crediderim eſſe Ioannis Baptiſtæ Portæ artificium ſuprà cap. 2. Propoſit. 2. deſcriptum, præſertim ſi in tenebris ad lumen candelarum exhibeatur.

COROLLARIUM.

Quomodo quis flammæ digitum ſine læſione admovere videri poſſit.

SI in prædicto ſpeculi cylindracei concavi fundo candelam accenſam poſueris, flamma candelæ in medio aëre ſupra ſpeculi orificium pendere videbitur; & cùm vera flamma non ſit, ſed ſolùm illius idolum, innoxiè eam tangere, tractare, & digitum diu admovere poteris. Spectaculum ſæpè exhibui, & meliùs in hoc, quàm in ſphærico concavo ſpeculo ſuccedit, quoniam hîc meliùs, quàm ibi candela accenſa occultari poteſt. Hoc idem ſpectaculum cùm P. Kircherus amicis exhiberet, illiq; manum in media flamma diu verſantem viderent, pavore conterriti, nè ipſe ſibi tam diutina uſtione damnum accerſeret, manum omnibus modis inde divellere conati ſunt.

Flammæ digitum admovere ſine combuſtione catoptrica arte.

PROPOSITIO II. PRAGMATIA II.

Alia ratione per ſpecula imagines in aëre pendentes exhibere.

NOn concavis tantùm, ſed planis etiam ſpeculis, adhibito ſimul magnete, in aëre pendentes exhiberi poſſunt. Artificium docet *P. Kircherus* lib. 10. Lucis & Umb. par. 3. diſtinct. 3. cap. 3. in fine; quod & hîc apponere, licet loco non debito, placuit. Speculum igitur planum loco aliquo alto diſponatur horizonti parallelum, ſpeculari ac politâ planitie deorſum ſpectante: ſupra ſpeculum collocetur magnetis validi fruſtum, infrà verò ad la-

Speculis planis imagines in aëre pendulas exhibere.

tus ſpeculi alligetur ſubtiliſſimo & ferè inviſibili filo aut pilo objectum ferro factum, quod à magnete attrahatur, nec tamen ſpeculi inferiorem planitiem tangat, ſed in aëre hærere videatur eâ ratione, qua idem P. Kircherus in Arte Magnetica lib. 1. par. 4. Cap. 1. Problem. 10. ſuſpendit in aëre columbam Architæ volantem, ac horas diei monſtrantem, & nos ſuo loco in Magia Magnetica etiam docebimus. Objectum ita ſuſpenſum radiabit in ſpeculum, & in eo etiam pendulum in aëre videbitur, cùm filum non compareat propter ſubtilitatem. Si itaque è regione huius ſpeculi in loco inferiori diſponas aliud ſpeculum planum, quod objecti ſuſpenſi imaginem è priori ſpeculo reflexam ſuſcipiat, atque in ſpectatoris viſum remittat, ſuperius verò ſpeculum cum objecto ſuſpenſo occultes, ut ab inſpectore videri nequeat; videbit is in inferiori ſpeculo imaginem eandem in aëre pendulam, non viſo objecto, nec filo è quo ſuſpenſum eſt objectum. Et quoniam objectum ſuſpenſum, & à magnete ſupra ſpeculũ occultato attractum atque allectum, in continuo eſt tremore, ob continuum niſum ſurſum; tremere ſimiliter & quaſi volitare videbitur imago in ſpeculo inferiori. Huiusmodi Machinamentum exhibere ſolebat P. Kircherus in Muſeo ſuo, magnâ omnium admiratione, & applauſu, nemine occultam diſpoſitionis rationem percipiente.

PROPOSITIO III. PRAGMATIA III.

Speculo concavo & plano ſimul imaginem in aëre pendulam omni ex parte exhibere.

Speculo concavo & plano ſimul idem efficere.

Concavo ſpeculo, tam ſphærico, quàm cylindrico, imago extrorſum mittitur, uti diximus, ſed ea à nullo percipitur, niſi è regione ſpeculi fuerit. Hîc docebimus modum videndi imaginem, etiamſi poſt ſpeculum fueris. Applica ergo alterius pectori ſpeculum concavum, & extra centrum eius appone pugionem, cuſpide ad ſpeculum verſo.

Lon.

Digitized by Google

Longius deinde recedendo, oppone illi ſpeculum planum; in quod reſpiciens, imaginem pugionis è concavo reflexam, in aëre pendulam videbit omni ex parte. Quòd ſi ingenioſus artifex occultaverit ſpeculum concavum, & objectum viſibile, ſolo plano conſpicuo relicto; adhuc mirabilius erit ſpectaculum. *Porta* lib. 17. cap. 5.

Admonitio ad Lectorem.

AGendum hîc foret de ſpeculis quæ è ſectionibus conicis ortum habent, nempe de Parabolicis, Hyperbolicis, & Ellipticis; at quoniam eorum præcipuus & ferè unicus uſus & effectus conſiſtit in uſtione, commodiùs de ijs agemus libro ſequenti in Magia Catoptro-cauſtica.

SYNTAGMA IV.

De ſpeculis Metamorphoticis ſeu transformativis.

VArii varias & docent & promittunt rationes transformandi homines in animalium quorumlibet formas, in colores diverſos & à naturali differentes, uti ſuprà vidimus Lib. 4. in Magia Paraſtatica, cap. 3. & lib. 5. in Magia Chromatica Chromatiſ. 7. At nullâ id arte meliùs & veriùs effici poſſe arbitror, quàm Catoptricâ arte, uti ex ſequentibus patebit, & jam ex parte demonſtravimus ſuprà Syntagm. 1. cap. 2. Propoſit. 5. *Metamorphoſis catoptrica.*

Propoſitio I. Metamorphoſis I.

Specula plana efficere, quæ facies hominum in varios colores mutent, eaſdemque rugoſas oſtendant.

CRyſtallina ſpecula ad prædictos effectus exhibendos aptiſſima ſunt. In his apparentium imaginum varietas, vel à materia, vel à forma ſpeculi provenire poteſt. Ut plana ſpecula formas *Specula plana coloratas & rugoſas facies monſtrantia.*

Digitized by Google

mas nitidas, & prototypo ſimiles reddant, cryſtallum claram perſpicuamq; eſſe oportet, & nullo colore extraneo tinctam, & præterea utrimque exactè politam; ſi alterutrum, aut utrumque defuerit, ſpectra varia ac deformia repræſentabunt viſui.

Si ergo facies hominum exhibere vis variis coloribus imbutas, vitrum ſeu cryſtallum in fornace vitriaria fervens quovis colore injecto defædato, indeque laminam pro ſpeculo, ac tandem ſpeculum conficito; & inſpicientis facies eius videbitur coloris, quo vitrum fuerit tinctum. Si igitur vitrum viride in ſpeculum opacaveris, videbuntur inſpicientes viridi vultu inſtar Faunorum: ſi flavum ſeu croceum vitrum opacaveris in ſpeculum, flavi videbuntur ut ictericorum vultus; ſi rubrum fuerit vitrum, rubro vultu inſtar ebriolorum apparebunt; ſi nigrum, nigri ut Æthyopes erunt.

Si præterea vitrum ſpeculi fuerit inæquale & aliquantulùm rugoſum, rugoſam faciem, & immaturam ſenectutem oſtendet ſpeculum; & hac ratione illudi poteſt iis qui de pulchritudine & juventa ſua gloriantur. Si autem clarum, & æqualiter extenſum, optimèq; politum fuerit vitrum; pulchram, claram, & ſinceram faciem oſtendet ſpeculum.

Catoptrica arte intuentis faciem diverſis coloribus tinctam oſtendere.

Quòd ſi in rota octogona, ſuprà lo. cit. deſcripta, diſpoſueris in ſingulis octo lateribus ſingula ſpecula diverſorum colorum, & rotam ita abſconderis intra Machinulam aliquam, ut occultè circumduci poſſit, & unum tantùm ſpeculum per aperturam comparere; videbit idem inſpector vultum ſuum ſucceſſivè diverſis coloribus tinctum, pro diverſa rotæ circumgyratione.

Propoſitio II. Metamorphoſis II.

Specula efficere, quæ hominis faciem in medio diviſam, aut ſub variis animalium formis oſtendant.

PRæcedenti Pragmatia locuti ſumus de Metamorphoſi Catoptrica

prica à ſpeculorum materia orta, nunc de eadem loquemur quæ ex forma ſpeculorum oritur.

Si igitur vis, *ut ſpectantis facies per medium diviſa appareat*, ſpeculum confice, cuius anterior ſuperficies, quæ oculis objectatur, exactiſſimè ſit plana, poſterior verò ſuperficies, cui plumbum illinitur, in medio retuſum & retrorſum protuberantem habeat angulum ſolidum, ſeu ſecundùm longitudinem, ſeu ſecundùm latitudinem vitri, ita ut vitrum à parte poſteriori ſit in medio elatum & craſſum, in extremis partibus hinc & inde depreſſum & ſubtilius. Huic vitro bracteolam more ſolito ſuperinducito, ut ſpeculum fiat; & quicunque inſpexerit, bifidam conſpiciet faciem ſuam, propterea quòd partes ſpeculi mediæ ſpecies faciei acceptas non reflectant ad vitrum, ſed ſolùm extremæ. *Speculo faciem per medium diviſam oſtendere.*

Si vis, *ut ſpectantis facies aſinini, aut canini, vel ſuilli oris formam referat*, ſpeculum effice, quod retrò in torulum vel retuſum umbonem promineat, antè verò ſit planum, ut cætera ſpecula plana. Hoc ſpeculum ſi faciei alterius opponas, ut pars retro protuberans ſit è regione oris, videbit is ſuum os extrorſum porrigi, velut os aſininum, aut ſuillum, caninumvè roſtrum. Si eadem pars retro protuberans ſit è regione oculorum, hi ita extramitti videbuntur, ut ſqillarum oculi appareant. Si tumor aut retuſus ſolidus angulus per totam ſpeculi longitudinem retrò diſtendatur, inſpicientis frons, naſus, & mentum prominebunt, & inſtar canini rictus acutus erit vultus. *Speculo facies aſininas aut aliorũ animalium repræſentare.*

Si vis, *ut ſub gruis facie cum longiſſimo collo appareas*, fac ut ſpeculum retro à latere in umbonẽ, deinde ab umbone deorſum in cylindraceum tumorem protuberet: hoc enim ſpeculum ſi rectà aſpexeris, faciem tuam in gruis caput cum longiſſimo collo mutatam videbis. Si idem ſpeculum obliquè inſpexeris, facies in rhinocerotis caput cum cornu ex fronte excreſcente deturpabitur. *Item gruis faciem cum longo collo.*

Si vis, *ut caprinam inſtar Satyri, aut cervinam faciem quis exhibeat*, fiet primum, ſi ſpeculum retrò in duos umbones protuberet, & planum anterius ſit aliquantulùm undulatum; videbit enim *Item faciem caprinam.*

ſe in-

ſe inſpector turpem, cornutum, rugoſum, & oris hiatu ridiculum. Alterum fiet, ſi ſpeculum retrò in ramoſos tumores efformaveris. Uno verbo, nullum monſtrum tam turpe eſt, ſub cuius forma te in ſpeculo ſimili induſtria adornato non aſpicias. Ratio omnium hujusmodi phaſmatum eſt miſtura plani ſpeculi cum curvi lineis.

Prædicta omnia ſpecula non tantùm ex vitro, ſed etiã ex ſeleniitis folio facilè & à quovis fieri poſſunt, ſi priùs formam ex argilla effecerit, & ſuper eam ſeleniticum folium ſpeculare extenderit, ut diximus etiam ſuprà Par. 1. Præluſ. 3.

Propoſitio III. Metamorphoſis III.

Speculum parare, quod hominis faciem mille modis deformet.

Speculo elliptico faciem in varias formas deformare.

DUobus modis id fieri poteſt, primò per ſpeculum ellipticum, ſecundò per planum.

Fiat igitur ſpeculum ellipticum, aut ſaltem ſegmentum eius; vel ſi illud habere non poſſis, efformetur ex argilla, aliavè materia ſegmentum oviforme, & folium ſeleniticum in ſpeculum priùs redactum ei applicetur ita, aut ſine ruga aut plica adhæreat; & habebitur ſpeculum, quod in mille formas humanam faciem transformabit. Si enim ſecundùm longitudinem illud inſpexeris, videbitur caput paulatim in conũ abire; mox in tres, quatuor, quinque, ſex, & plures oculos pullulabit, jam os inſtar ſpeluncæ alicuius, aut prærupti ſcopuli, acutis aſperabitur dentibus. Si idem ſpeculum ſecundùm latitudinem inſpexeris, ſine fronte primò teipſum, deinde aſininis auribus conſpicuum reddet; naribus & ore nihil deformius eſſe poteſt, nam ita ſinuoſè producentur, præſertim ſi rictum dentium monſtraveris, ut ſaxoſum maris littus videri poſſit: ſubinde bicipitem & tricipitem dabit: verbo, monſtruoſæ apparitionis varietas vix verbis explicari poteſt. Ita *Kircherus* lib. 10. Lucis & Umbræ part. 3. diſtinct. 3. cap. 4. Meta-morphoſi 5.

Eadem monſtra plano ſpeculo exhiberi poſſunt, ſi planum ſpeculum

Digitized by Google

ſpeculum à ſua ſuperficie & rectitudine variè & irregulariter deficiat. Huiuſmodi autem ſpeculum pro libitu facilè ex ſelenitis folio confici poteſt. Ex vitro autem ſic fiet. Ubi vitrea bractea jam explanata atque polita fuerit, denuo in fornacem vitriariam redeat, & doctâ artificis manu volutetur, & rectitudinem amittat, atque in varios, ut ita dicam, montes & valles torqueatur; ac deinde bractea ſtannea inducatur, ut ſpeculum formetur. Hoc ſpeculum inſpicientis vultum variè contortum, introrſum vel extrorſum tumentem, & omnino deformem reddet. Similis etiam deformatio continget, ſi in ſpeculi ſeu vitri ſpecularis fricatione ac politione ex una parte fiat fricatio ſpecie longa, lata, & variè undulata. *Idem ſpeculo plano efficere.*

Propoſitio IV. Metamorphoſis IV.

Speculum quod plures facies ſimul, unã retro alteram, & variè colbratas oſtendat, efficere.

SPeculi corpus ſolidum A B C D E F ex vitro confletur ſemidigitalis craſſitudinis, explaneturque ac poliatur eo pacto, ut ex una parte A F craſſities intacta maneat, ex altera verò parte B E fiat ſectio obliqua B C E D, & veluti cultri acies acuta. Huic ſimilis fiat alia vitrea lamina, aut etiam plures. Harum una ſuperponatur alteri, ut apparet in laminis E & F, & ultimæ ſeu infimæ aliis omnibus ſubſtratæ inducatur bractea ſtannea; & habebis ſpeculum præparatum. In eo apparebunt plures ſpecies, una profundior & obſcurioris coloris quàm altera; & quantò longiùs ſpectantis facies à ſpeculo diſtabit, eò facierum imagines longiùs ſeparabuntur; ſed propiùs accedendo, ferè in unam coincident. Si accenſam candelam objeceris ſpeculo, multæ ſimul apparebunt candelæ. Si ſpeculares hæ tabulæ fuerint diverſi coloris, apparebit una facies unius, & alia alterius coloris. Ita *Porta* lib. 17. Magiæ Natural. cap. 1. Ego ſpeculis planis rem tentavi, unum alteri ſuperponendo, uti in ſpeculis E & A apparet, & eundem res ſucceſſum habuit. *Speculo plures facies ſimul unam retro alteram oſtendere.* Vide Fig. V. & VI. Iconiſmii XVIII.

Propoſitio V. Metamorphoſis V.

Duobus ſpeculis planis faciem hominis variam oſtendere.

Speculis duobus planis variam hominis faciem exhibere.

DUo ſpecula plana inſtar libri adapta inter ſe eo modo, quo diximus ſuprà Syntagm. 1. Cap. 2. Propoſit. 12. aut etiam Propoſ. 19. Poſſent etiam arculâ quadam tegi, ut occultè aperiri & claudi poſſent ad libitum.

Vide Fig. a v. Iconiſ. XVII.

Hoc peracto, ſtatue Machinam ita, manibus ambabus ſuſtentatam, ut unum ſpeculum horizonti parallelum, alterum verò quaſi normaliter priori inſiſtat; & videbit inſpector ſub hoc ſitu faciem ſuam ſine oculis, auribus, naſo, ſolâ fronte & ore prominentibus. Si paulò plùs inclinaveris, jam frontem quidem, os, & naſum intuebitur, ſed ſine ullis oculis. Si adhuc plùs inclinaveris, ecce, qui paulò antè oculis deſtituebatur, jam quatuor oculis conſpicuus apparebit. Si ad octuageſimum circiter gradum inclinaveris ſpeculum, jam bino capite ditabitur. Atque huc usque inverſum omnia dicta phaſmata ſitum habebunt; à ſexageſimo verò usque ad quadrageſimum quintum inclinationis gradum rectâ ſe & naturali formâ conſpiciet. Deinceps ſpeculo ſemper magis & magis inclinato, nunc διάφθαλμος ſeu duobus oculis, nunc τετράφθαλμος ſeu quatuor oculis prædıtus apparebit; nunc binis capitibus, ſed verticibus conjunctis ridiculus prodibit; & ſic ſemper alia & alia facies ſpectabitur, donec nullum ampliùs in ſpeculo ſpectaculum appareat.

Si verò utriusque ſpeculi ſitum mutes, ita ut utrumque verticalem ſitum habeat, ſpectatorem pro apertionis ratione multiplicem reddes, ac ſubinde tribus oculis in binis capitibus conſpicuum, eâ ratione, qua Sanctiſſimam Trinitatem depingere ſolemus, uno tamen ſubpallidiore altero. Præterea ſi hoc ſitu unum oculum clauſerit inſpector, & altero aperto ſpeculū intuebitur, nunquam comparere poterit oculus apertus, ſed ſemper clauſus; adeo ut extra ſpeculum oculo aperto, intra ſpeculum oculo clauſo appa-

ſo appareat inſpector, & totus cæcus ſeipſum intueatur. Hæc & alia plura docebit experientia. Ita *Kircherus* loc. cit. ſuprà Metamorphoſi 7.

Sæpiſſime P. Kircherus, ſæpe ego exhibuimus hoc ſpectaculum in eius Muſeo Romæ, & nullus fuit inſpectorum, qui non miraretur, & rideret, ob tam inſolita atque inſperata phænomena. Hanc Machinam Porta vocat ſpeculum Polyphaton, id eſt, multividum, ſeu multorum viſibilium.

Propoſitio VI. Metamorphoſis VI.

Duobus ſpeculis planis caput hominis deorſum, pedes ſurſum vergentes oſtendere.

QUanquam concavorum ſpeculorum proprium ſit, invertere obiecta, & hominis caput deorſum, pedes ſurſum oſtendere, ut vidimus Syntagm. præcedenti cap. 3. planis tamen idem fieri poteſt, ſi duo illorum modo dicto in præcedenti Propoſitione adaptentur. Si enim rectum efficiant angulum, aut paulò minorem, & ſecundùm longitudinis cohærentiam faciei opponantur, ut in uno media, in altero reliqua videatur facies, tunc ſpeculum lævo, vel dextro inclinabis latere; rectiùs inſpectando, & caput intorqueri videbitur: cùm verò ſecundùm eorum latitudinem faciem diſſecabunt, fiet imago huiuſmodi, ut caput infrà, pedes verò ſurſum locari videantur. Quòd ſi ampla fuerint ſpecula, totus ſpectabitur inverſus homo, uti ſuprà diximus in Conclavi Catoptrico Syntagm. 3. cap. 3. Propoſit. 14.

Speculis duobus planis hominem inverſum repræſentare.

Vide Fig. 1. v. Iconiſ. XVII.

Propoſitio VII. Metamorphoſis VII.

Plano ſpeculo faciem propriam inverſam, & in aëre pendulam repræſentare.

PEctori tuo applica ſpeculum concavum è collo ſuſpenſum, aut manibus apprehenſum; & è regione vultus tui ſtatue ſpeculum planum, intra quod radiet vultus tuus. Imago vultus tui, in

Speculo plano & concavo faciem ſuam

ſpeculo

inverſam, & in aëre pendulam monſtrare.

ſpeculo plano erecta, reflectetur in ſpeculum concavum, & evertetur, ſimulque extra ſpeculum prominebit. Hæc iterum apparebit in ſpeculo plano everſa, & in aëre pendula. Experire, & videbis verum eſſe quod dico.

Propoſitio VIII. Metamorphoſis VIII.

Per ſpecula concavo-convexa repræſentare mira humani vultus metamorphoſes.

Speculo concavo-convexo mira repræſentare.

Vide Fig. VII. Iconiſ. XVIII.

Fiant duo ſpecula, quorum unum convexum cylindraceum ſit ſegmentum 72. graduum, alterum concavum cylindraceum ſit 60. graduum ſegmentum. Hæc duo ſpecula ita in unum conjungantur, ut unum appareat ſpeculum, cuius una medietas concava ſit, altera medietas convexa, prout Figura appoſita mõſtrat. Mira hoc ſpeculum reddit phaſmata. Nam diſtanti duobus circiter cubitis, imago apparebit commenſurata & ſimilis veræ formæ; magis verò diſtanti protendetur imago in anterius; & propiùs accedenti ad convexam ſuperficiem, imago in inſignem abibit deformitatem, tantò ſemper magis, quantò magis acceſſeris: nunc enim in prolixam molem, nunc in curvum umbonem, modò in roſtratam ſimilitudinem, jam in bifidam faciem abibit vultus tuus, ita tamen, ut media pars ſurſum, altera deorſum vergat. Verbo, nec Protheus in tot ſe formas, in quot te hoc ſpeculum, tranſmutat. *Kircherus* lo. cit. Metamorphoſi 8. Similia ſpecula fieri poſſunt etiam ex ſegmentis ſphæricis concavo-convexis, ſphærico-cylindraceis, cylindraceo-conicis, aliiſque, quæ ſicut eſſentialiter quaſi inter ſeſe differunt, ita diverſas quoq; & prorſus mirabiles transformationes efficiunt; quas meliùs quilibet experientiâ propriâ experiri poteſt quàm ego verbis deſcribere.

Quod diximus hac Propoſitione, unà cum modo conficiendi ſpeculum prædictum, docet *Porta* lib. 17. Magiæ Natur. cap. 9. his verbis.

Nunc ſpeculum conſtruere conabimur, in quo multa apparebunt imaginum diverſitates; etſi tale difficilis fuerit conſtructionis, imagines tamen

Digitized by Google

tamen diverſitate & occurrentia rependet. Si igitur ſpeculum conſtruere, in quo multæ imaginum diverſitates appareant, vis, circulum capie arctæ vel eximiæ capacitatis, qua ſpeculum volueris, & hinc inde abſidis portiones abſcindes duas, ex pentagoni quantitate unam, graduum 72, *alteram ex hexagono,* graduum 60, *quo patuit modo in Mathematicis. Inde pentagoni arcus tabula quadam ferro intus excavetur, ut ſuo gremio perfectè recipiat* arcum 72 graduum; *contraria autem diſpoſitionis hexagoni erit latus; nam illius quantitas convexâ excipiatur tabulâ, ut inſtar illius arcus promineat. Inde cerea vel plumbea accipiatur bractea convenientis ſoliditatis, latitudine arcum hexagoni, & longitudine utroſq; ſuperans. Sic deinde incurvetur lamella, ut ritè in excavato inſideat ligno, nè intercapedo vel rimula relinquatur ulla; & convexa ſuperficies ſervata prominens tunc intrinſecus applicetur ſecundùm eius latitudinem, nè concavitatis forma adverſetur convexitati, ſed lamella eadem utraſq; ſine impedimento recipiat portiones. Sic parato archetypo chalybis, vel alterius rei miſturâ ſpeculum conſtruatur, uti docebimus; & perpolitum multas oſtendet imaginum diverſitates. Primò dextra dextra videbuntur, & ſiniſtra ſiniſtra, cùm planorum ſpeculorum paſſio ſit, ut oculus qui fuerit dexter, hic levus, & è levo mutuò fiat dexter. Si verò utrinque gradus tuleris, commenſuratum videbitur idolum, & imago anteriùs prominebit. Si ad convexam magis accedes ſuperficiem, turpis fiet imago; & quantò magis hærebis, eò fiet deformior, & equino capiti magis aſſimilari videberis. Quòd ſi ſpeculum inclinabis, inclinabitur & ipſa; & variando ſitum, & ſpeculum, variationes conſpicies diverſas, nunc caput deorſum, & pedes ſurſum, & multa conſpicies, quæ in præſentia recenſere opus eſſe non cenſui: nam ſuper volubilem ſedem locatum, ut utraſq; poſſit facies oſtendere antè & retrò, per ſe omnia intuitor cernet.*

ANNOTATIO.

POſſumus & ſpeculum ex omnibus componere, ſubjungit Porta, *ut eo ſolo imagines omnes videantur, quæ in omnibus; plura ora, nunc maiora, nunc minora, nunc dextra, nunc ſiniſtra, hæc propiùs, illa remotiùs, & æqualia; ſi loco uno ſinuoſum, alio concavum, in medio planum locetur, magna imaginum diverſitas ſpectabitur.* Simile ſpeculum ait *Scaliger* Exercitat. 82. ſect. 3. fabricatum fuiſſe à quodam, *Speculum multiforme.*

quo uno corpore ſpecies ſpeculorum comprehendebat omnes, planam, cavam, curvam, columnarem. Facies, qualis argenteis cuppis, è quibus potamus; ima baſis plana fuit; crux columnæ formâ; in cuppa cavum intus, curvum foris. Monſtrifica appellari poſſunt huiuſmodi ſpecula, quorum multa in templo Smyrnæ dicato fuiſſe teſtatur *Plinius* lib. 33. cap. 9.

Propoſitio IX. Metamorphoſis IX.

Speculum præparare, quod oculo ex adverſo poſito non niſi unum certum obiectum oſtendat, quod ipſum tamen ubi ſit, non videantur.

Speculo obiectum diviſum repræſentare integrum.

Eleganiſſima eſt hæc Metamorphoſis, & prorſus admirabilis, aptaque vel ad ipſos Catoptricos decipiēdos. Certè ego ſumma mea voluptate illam vidi, cùm primùm vidi. Artificium hoc habet.

Vide Fig. VIII. Iconiſ. XVIII.

Fiat ex metallo, ſeu miſtura, de qua ſuprà Par. 1. Præluſ. 3. ſpeculum bilaterum A B, quod in C D conſtituat angulum ſolidum rectum; vel quod idem eſt, parallelepipedi alicuius, duo latera A & B fiant ſpecularia ac polita, ſive ex dicta miſtura id fiat, ſive ex cryſtallo, ſive ex folio ſelenitis. Hoc ſpeculum ſi ante te ſtatueris, nec te ipſum videbis, nec ullum obiectum quod ex adverſo eſt, ſed ſolùm ea quæ ex utroque latere ſunt poſita. Quare ſi imaginem quamcunque, v. g. Chriſti cruci affixi, ſecueris per medium ſecundùm longitudinem, ſeu à capite ad pedes, & unam partem collocaveris ad dexteram ſpeculi, alteram ad ſiniſtram, ita ut utriusque partis ſemicaput ſpeculo ſit proximum, unum lateri A, alterum lateri B, pedes verò in oppoſitum exporrigantur; apparebit imago integra in ſpeculo, ſi directè ante angulum ſeu lineam C D illud inſpicias.

Poteris, ad tegendum artificium, ante ſpeculum pingere quodvis aliud, & ſemiimagines ita implicare figuris ante ſpeculum depictis, ut diſcerni non poſſint: apparebunt enim ſemper ſolæ ſemi illæ figuræ, aliæ verò ante ſpeculum depictæ non videbuntur in ipſo.

PRO-

Digitized by Google

Propoſitio X. Metamorphoſis X.

Speculo plano retrò excavato idolum foras prominens, aliaque exhibere.

Recentiorum induſtriâ factum eſt, inquit *Porta* ſæpe citato lib. 17. Magiæ Natur. cap. 20. ut ſpeculo in eodem plura cernantur ora, vel unius rei ſimulachra, ſine primi impedimento. Retrò enim excavant ſpeculum, & concavum parvum effingunt, ac deinde bracteolam plumbeam toti dorſo inducunt; inde enim fit, ut excavata pars foras prominere videatur ante ſpeculum. *Speculo plano litteras & imagines foras prominentes repræſentare.*

Alij etiam retro idolum ſeu imaginem quamcunque excavant, qua poteſt fieri diligentiâ, & folium accommodant ſuprà, & in ſede locant: unde quicunque ſpeculum intuetur, alterius rei retrò exſculptæ imaginem cernit foras prominentem; quantum enim profunditatis habet retrò intra ſpeculum, tantum extra ſuperficiem anteriorem eminere videtur, & nullus eſt qui manibus non tangat ſpeculum, experiundi causâ num verè promineat idolum. Hac arte ſi litteræ retrò inſculpantur, ſupra ſpeculum argento fictæ videbuntur, nec tanta erit viſus acies, quin reſpiciendo hallucinetur.

LIBER VII.
DE MAGIA CATOPTRO-CAUSTICA,
Sive
De Speculis uſtoriis, eorumque effectibus & uſu.
PROOEMIUM.

Speculi uſtorij prodigia.

POſt tot ſpeculorum prodigia præcedenti libro enarrata, unum ſupereſt, quod uti omnes ſummam in admirationem nullo non tempore rapuit, ita Magiæ Naturæ & Artis arcanorum omnium maximum & prodigioſiſſimum meritò cenſeri debet; illud inquam, quod olim apud Syracuſas, Marco Marcello Romanorum Duci fortiſſimo, ab invictiſſimo æquè ac ingenioſſimo Archimede, exhibitum eſſe, fama eſt conſtanti multorum teſtimonio confirmata, & ad nos uſque propagata. Et quidem notior eſt hiſtoria, quàm ut narranda ſit pluribus. Suprà lib. 1. cap. 6. rem breviter attigimus. Unum omnes Archimedem extitiſſe affirmant, qui poſt-

Archimedis & Pro-

quam

quam hoſtem patriis à mœnibus avertiſſet non ſemel machinis à ſe inventis; poſtquam forcipibus, manibuſque ferreis naves vel in aëra ſuſpendiſſet, vel placido mari merſiſſet; poſtquam, nè miles Romanus propiùs mœnibus accederet, ſaxis, ſagittis, aliisque miſſilibus eminùs pugnando prohibuiſſet; Syracuſanis è turribus, novo genere fulminis, radiis ſcilicet à Sole mutuatis, & ſpeculo exceptis, indeque veluti è carceribus, ſigno dato, emiſſis, turbine igneo pertinaciſſimos hoſtes fulminaverit, claſſemque reliquam, quæ Siculi Briaræi manus ac machinas evaſerat, novus Jupiter, flammis cœleſtibus, incendio mathematico, mediis in undis ingenioſiſſimè exuſſerit, Neptuno ſpectante, & necquidquam auxilia ſuggerente. Archimedem diu pòſt ſecutus eſt Proclus, qui Zonara teſte tomo 3. ſuarum hiſtoriarum in Anaſtaſio Dicoro, Vitaliani claſſem ante Conſtantinopolim ſpeculis è ſe fabricatis, & ex muro è regione hoſtilium navium ſuſpenſis inflammavit, hoſtemque debellavit. De his ergo ſpeculis hoc loco agendum eſt; eorumque forma, conſtructio, uſus, atque effectus multiplices explicandi.

Eius ſpeculo uſtorio claſſem hoſtium incendarunt.

SYNTAGMA PRIMUM.

De Speculis cauſticis generatim; & de ſphærico concavo.

CAPUT PRIMUM.

Cuius forma eſſe debeant ſpecula Cauſtica.

Ignem ſpeculis Soli expoſitis, & eius radios excipientibus ac reflectentibus, accendi poſſe ac ſolere, conſtat ex enumeratis de

Speculorum uſtoriorum forma.

Archimede & Proclo hiſtoriis, & quotidiana confirmat experientia. Eſt autem Catoptricus hic ignis culinario noſtro longè efficacior atque acutior: non enim ſulphur tantùm, pyrium pulverem, ligna, aliaque combuſtibilia ſibi applicata comburit atq; conſumit; ſed plumbum etiam ac ſtannum liquefacit, aurum verò & reliqua metalla ſi non liquida, ſaltem reddit ignita. Solis autem tantùm, & non aliorum lucidorum corporum, neque etiam ignis noſtratis, radios prædictum effectum ſpeculis tribuere, autumant multi: experientia tamen docuit *Bettinum*, in ſphæricis ſpeculis metallicis ignem excitari etiam ex appoſita flamma noſtratis ignis; ea enim flamma per ſpeculum ad appoſitos carbones extinctos reflexa, magno cum ſtridore accendit carbones: ita teſtatur ipſe Apiar. 7. Progymnaſ. 1. Propoſ. 2. in Scholio 1. Nec quilibet radij ignem excitant, ſed reflexi tantùm. Nec quilibet reflexi, ſed ij tantùm, qui poſt reflexionem coëunt & uniuntur inter ſe. Quare in igne per ſpecula producendo non ſolùm virtus unita fortior, ut aliis in rebus, ſed illa ſola fortis & efficax. Videndum ergo, cuius formæ debeant eſſe ſpecula, ut radios colligant, & urendi vim habeant.

Ignis catoptrici efficacia.

Specula uſtoria non ſolum Solis, ſed etiam ignis radios reflectunt, & ignem excitant.

Notandum autem eſt, duplicia eſſe ſpecula reflectentia lumen ſolare: alia totâ ſuâ profunditate diaphana, poſteriore ſuperficie opaca; qualia ſunt omnia ſpecula vitrea, quibus lamina plumbea ſeu ſtannea eſt ſuppoſita: alia ſimpliciter opaca; qualia ſunt chalybea, aurea, argentea, aliaque metallica.

Specula radios Solis reflectentia ſunt duplicia.

Propoſitio I. Theorema I.

Speculum planum, totâ profunditate opacum, Soli oppoſitum non producit ignem, ſi ſolum ſit.

Speculum planum ſolitariè ſumptum non producit ignem.

Quia lumen Solis à ſpeculis huiuſmodi reflexum, non congregatur in locum unũ, ſed diſſipatur. Eſto enim ſpeculum planum A B, totâ ſuâ profunditate opacum, Sol C, proiiciens radios ſuos in D: reflectentur igitur, abſque ulla penetratione, ad angulos æquales angulis incidentiæ, & quidem ad partes E, ut demonſtravimus lib. 6. par. 1. Præluſ. 2. Non ergo concurrunt, ac proin-

Vide Fig. 1. Iconiſ. XXIII.

proinde nec ignem producere poſſunt. Dixi, ſi ſolum ſit, quia cum aliis, tam planis, quàm non planis, poteſt producere ignem, ut dicemus infrà.

Propoſitio II. Theorema II.

Speculum convexum, totâ profunditate opacum, ſoli oppoſitum non producit ignem.

Speculum convexum non producit ignem, ſi totâ profunditate ſit opacum.

QUia radij ſolis à ſpeculis huiuſmodi reflexi, non minùs dilatātur, quàm reflexi à ſpeculis planis. Eſto ſpeculum convexum A B, totâ ſuâ profunditate opacum, & ſol C, radians in D. Quoniam igitur & hîc radij reflectuntur ad angulos incidentiæ angulis æquales, & ad partes E, conſtat propoſitum.

Vide Fig. XI. Iconiſ. XVIII.

Propoſitio III. Theorema III.

Speculum concavum, totâ profunditate opacum, ſoli oppoſitum producit ignem.

Speculum concavum producit ignem.

QUia radij ſolis à huiuſmodi ſpeculis reflexi, coëunt in locum unum. Eſto ſpeculum concavum A B, totâ ſuâ profunditate opacum, & ſol C, radians in D. Quoniam igitur & hîc radij reflecti debent ad angulos æquales angulis incidentiæ, ideòque verſus E, ut demonſtrabimus capite ſequenti, patet propoſitum.

Vid. Fig. XII. Iconiſ. XVIII.

Propoſitio IV. Theorema IV.

Speculum planum, totâ profunditate diaphanum, ſolum ſoli oppoſitum non producit ignem.

QUia in huiuſmodi ſpeculis radij ſolis reflexi magis dilatantur ac diſſipantur, quàm in planis totâ profunditate opacis. Eſto ſpeculum planum A B, totâ ſuâ profunditate, uſque ad ultimam ſuperficiem F F, diaphanum, dicta verò ultima ſuperficies F F ſit opaca, ob laminam ſtanneam obductam. Sol C radiet in D; reflectentur inde radij, ad angulos incidentiæ angulis æquales, in G: à D verò puncto penetrabunt profunditatem ſpeculi, & refringentur, verſus perpendicularem D E, in F; & ab F ad angulos æqua-

Vide Fig. XIII Icon. XVIII.

æquales reflectentur in H; ab H denique diſcedent à perpendiculari HG, & reflectentur in I, iuxta leges refractionum, de quibus Libro ſequenti in Magia Dioptrica. Patet ergo quod dicebamus, quoniam nec à prima, nec à poſtrema ſpeculi ſuperficie colliguntur in unum radij reflexi, ſed ab utraque diſſipantur.

PROPOSITIO V. THEOREMA V.

Speculum convexum non totâ profunditate opacum producit ignem.

Speculum convexum, totâ profunditate diaphanum, poſteriore parte planum & opacum, Soli oppoſitum producit ignem.

QUoniam in hujuſmodi ſpeculis radii Solis reflexi colliguntur in unum, non quidem à prima, ſed à poſtrema ſuperficie. Eſto ſpeculum convexum AB, poſteriore parte GG planum, & totâ profunditate ſua, exceptâ dictâ ſuperficie GG, diaphanum; cuius ſpeculi centrum ſit D. Sol C, radiet in E; inde radii reflectentur in F, ad angulos æquales angulis incidentiæ. Ab E aliâ propagine refringentur radii intra ſpeculum ad perpendiculares ED, in G; rurſus à G reflectentur ad angulos æquales angulis incidentiæ in H; & deinde ex H refracti à perpendicularibus HD, reflectentur in unum locum communem verſus I; unde & ignem producent.

Vide Fig. XIV. Iconiſ. XVIII.

PROPOSITIO VI. THEOREMA VI.

Speculum totâ profunditate diaphanum, priori parte convexum, poſteriore concavum, Soli oppoſitum non producit ignem.

QUoniam in hujuſmodi ſpeculis radii Solis reflexi, neque in priore, neque in poſteriore ſuperficie colliguntur in unum, ſed diſſipantur. Eſto ſpeculum AB, priore parte convexum, poſteriore concavum & totâ profunditate diaphanum, cuius centrum D. Sol C radiet in E. reflectentur inde radij in I, ad angulos æquales angulis incidentiæ. Ab E progredientur

Vide Fig. XV. Iconiſ. XVIII.

intra

intra ſpeculum, & refringentur ad perpendicularem E D, in F: & ab F reflectentur in G, ad angulos æquales angulis incidentiæ: à G aliâ propagine refringentur in H, à perpendiculari G D. Patet ergo propoſitum quòd non concurrant in unum locum, ſed diſſipentur, ac proinde ignem non producant.

ANNOTATIO CATHOLICA.

Omitto multas alias ſpeculorũ formas, & ſuperficierum combinationes, ratione quarum poſſunt alia, alia non poſſunt producere ignem. Solùm hîc adverto univerſaliter, pro tota hac Catoptro-cauſtica ſcientia, ſignum eſſe certum congregatorum ſolarium radiorum, ſi lumen Solis reflexum ad corpus aliquod ſolidum, non diſſipetur, ſed in uno tantùm circulo exiguo appareat. Quòd ſi lumen luminoſum hunc circulum non faciat, ſignum eſt inde reflexum non congregari in unum. Signum collectionis radiorum per ſpeculum.

COROLLARIUM.

Ex dictis patet, ſpecula concava eſſe maximè apta ad ignem producendum. Quoniam verò multarum formarum poſſunt eſſe ſpecula concava, nempe ſphærica, parabolica, hyperbolica, elliptica, cylindrica, conica; videndum nunc, an omnia vim illam habeant, & quanam præcipuè.

CAPUT II.

De Speculo Uſtorio Sphærico, & miris illius effectibus.

Specula ſphærica concava vim urendi habere, ſi Soli directè opponantur, ut radios illius excipere, atque reflectere verſus eundem Solem queant, dubium nullum eſt, nec apud antiquos, nec apud modernos. Difficultas tamẽ non modica eſt, ubi ſit focus huiusmodi ſpeculorum, hoc eſt, in quo loco fiat confluxus radiorum ſolarium reflexorum, aptus ad cauſandum uſtionem. *Euclides*, *Alhazen*, *Vitello*, *Cardanus*, & alicubi etiam *Porta* (nempe lib. 17. Magiæ Natur. c. 4. licet alibi aliter) & alii cum ipſis putarunt, *Specula uſtoria concava.*

tarunt, locum uſtionis eſſe etiam in ipſo centro ſpeculi, quoniam ibi etiam fit radiorum directorum & reflexorum confluxus, ut mox patebit. *Hector Auſonius* in Theorica ſpeculi ſphærici concavi apud *Maginum* Libello de Phænomenis ſpeculi ſphærici concavi c. 5. & ipſe Maginus dicunt, locum uſtionis eſſe in quarta parte diametri ſpeculi, hoc eſt, in medio loco inter cẽtrum & ſuperficiem ſpeculi. Recentiores nunc communiter ſtatuunt atque demonſtrant, uſtionem fieri inte quartam & quintam diametri ſpeculi partem.

Vſtionis locus in ſpeculis vſtoriis concavis.

Pro intelligentia huius rei, Suppono cum omnibus Aſtronomis & Opticis, propter infinitam propemodum diſtantiam Solis à nobis, radios ab eodem puncto Solis in diverſa ſpeculi concavi puncta incidentes, cenſeri poſſe parallelos, & eundem effectum habere ac ſi revera paralleli forent. Conſequenter igitur iidem radii cenſendi ſunt paralleli cum axe ſpeculi per centrum eius usque ad Solis centrum producto.

PROPOSITIO I. THEOREMA I.

Radij Solis tranſeunt per centrum ſpeculi concavi Soli rectà oppoſiti, & in idem centrum reflectuntur; non fit tamen vſtio in illo centro.

Vide Fig. 1. Iconiſmi. XIX.

ESto ſpeculum ſphæricum concavum A B, cuius centrum C, oppoſitum Soli D, in quo aſſumantur quæcunque puncta E, F, G; radiabunt hæc etiam per centrum ſpeculi, ut patet ex natura radiationis, de qua Lib. 2. Præluſ. 4. egimus, quoniam omnia puncta radiant in orbem, & intra ſpeculi concavitatem mittunt conum radioſum ac luminoſum, cuius vertex eſt in Sole, baſis in ſpeculo, ideoque in omnibus punctis inter ſolem & ſpeculum interjectis omnium punctorum radiantium radii concurrunt, ac proinde etiam in centro C. Punctum ergo E radiat per C in K, & punctum F per C in I, & punctum G per C in H. Et quoniam radii per centrum tranſeuntes, ſunt ſpeculo perpendiculares, reflectuntur omnes in ſe ipſos, & in centro iterum

Radij Solis tranſeunt per centrum ſpeculi concavi Soli oppoſiti.

con jun

conjunguntur, per dicta lib. 6. Par. 1. Præluſ. 2. Propoſit. 2. Quod autem dixi de punctis E, F, G, Solis, intelligi debet de quibuscunque punctis, à quibus per centrum C ad ſpeculum usque duci poſſunt lineæ rectæ; omnes enim horum radii per centrum tranſeuntes, reflectuntur ad idem centrum.

At cur radii reflexi in centro concurrentes, non producunt ibidem ignem, ſi materia combuſtibilis apponatur? Non enim ibi minùs producunt calorem propter geminatos radios reflexos, quàm in aliis punctis in quibus concurrunt, ut mox videbimus. Torſit hæc difficultas multorum ingenia, & inter cæteros etiam doctiſſimum P. Christophorum *Grünbergerum* in Collegio Romano olim Mathematicæ Profeſſorem, & dignum P. Christophori Clavii, anteceſſoris ſui, Diſcipulum & Adjutorem, qui in litteris ad *P. Marium Bettinum* Româ Bononiam datis proponit hoc dubium; cuius tamen ſolutionem non accepit, ut legere poteris apud dictum *P. Bettinum* Apiario 7. Progymnaſ. 3. Propoſ. 8. Scholio 3. *Radii Solis in centro ſpeculi concavi cur non producant ignem.*

Reſpondeo, in centro ſpeculi non fieri combuſtionem, quia collocato combuſtibili in centro, nullus radius incidentium aut reflexorum, per centrum ampliùs tranſit.

Non placet hæc mea ſolutio *P. Melchiori Cornæo*, huius Operis Cenſori, non minùs in Mathematicis, quàm in Philoſophicis ac Theologicis ſubtilitatibus verſato; unde aliam quæ ſequitur, ſuggeſſit, quam & Philoſophiæ ſuæ, prælo jam ſubjectæ inſeruit lib. de Anima q. 3. de Potent. Senſit. Sect. 1. Subſect. 6. ubi hæc habet. *Certum eſt experientiâ in centro ſpeculi concavi non fieri uſtionem, etſi illic fiat concurſus radiorum ex ſingulis Solis punctis emiſſorum, & à ſpeculo reflexorum. Ratio autem huius rei non eſt, quòd combuſtibile in centro ſpeculi poſitum impedit trajectionem radiorum: quia ſi idem combuſtibile ponatur extra centrum, attamen prope illud; non impedit trajectionem, & tamen tunc nulla cauſatur in illo combuſtibili vel minima calefactio quidem; quod tamen fieri deberet, ſi in centro calor ignificus exiſteret. Vera autem ratio eſt, meo judicio, quòd illa radiorum in centro collectio non ſit perceptibilis & notabilis, ut poſſit effectum perceptibi-*

Digitized by Google

ceptibilem edere. Probo autem hoc dictum Primò, *uſu & experientiâ. Nam ſi radium Solis ſpeculo concavo excipias in loco, fumo vel pulviſculis atomis temerè excitatis pleno, videbis radios reflexos intra quartam & quintam diametri partem decuſſatos, & ibidem unitos, idque tam perſpicuè, atque ſi in tabella depicti forent. Aſt in centro & circa centrum, nil tale cernes. Ergo ibi non ſunt perceptibiles radij. Probo* ſecundò *ratione. Radij perpendiculares qui in centrum reflectuntur, etſi infiniti ſint, ſunt tamen ſinguli à ſingulis tantùm Solis punctis producti. Radij autem paralleli, vel quaſi paralleli, qui intra quartam & quintam diametri partem reflexione uniuntur, ſinguli à toto Sole, & omnibus eius partibus producuntur. Ergo ſinguli illi æquivalent omnibus perpendicularibus in centrum reflexis. Atqui perpendiculares reflexi ſinguli non ſunt perceptibiles, neque poſſunt producere effectum perceptibilem. Ergo neque perpendiculares reflexi omnes ſimul ſumpti ſunt perceptibiles, aut poſſunt producere effectum perceptibilem. Atque hinc elucet, cur paralleli reflexi id habeant robur, nimirum quia infiniti in unum locum coëunt, quorum ſinguli à toto Sole ſunt producti, & conſequenter quorum ſinguli ſunt aliquo modo infiniti, quia nempe ſinguli conſtant ex radiis quaſi infinitis, qui ab infinitis Solis partibus ſunt producti.* Hæc Cornæus.

In hac ratione illud mihi difficile videtur, quomodo radii paralleli ſinguli à toto ſole, & omnibus eius partibus producantur, ac proinde fortiores & efficaciores ſint quàm radii tranſeuntes per centrum. Certè radii EH, EK, item radii GH, GH, &c. à ſingulis Solis punctis profluunt, & tamen paralleli ſunt æſtimatione, propter immodicam diſtantiam inter Solem & ſpeculum. De his autem, & ſimilibus eſt ſermo, & non de aliis. Potius dicerem, radios per centrum tranſeuntes, & ad centrum reflexos, eſſe nimis paucos, ac proinde inſufficientes ad perceptibilem ignitionem aut calefactionem efficiendam; parallelos autem eſſe infinitos, ac proinde ſufficientiſſimos. Nam ex omnibus infinitis radiis à puncto E v. g. profluentibus, & inter H & K ſpeculi interjectis, ſolus radius EK, per centrum trajicitur, & ad centrum reflectitur; iidem verò omnes paralleli incidunt

ſpeculo,

ſpeculo, ac proinde inter quartam & quintam diametri partem reflectuntur. Quod dixi de radiis à puncto E profluentibus, dici etiam debet de radiis à puncto F, à puncto G, & quovis alio puncto profluentibus. Hoc ſi dicatur, noſtra ratio inconcuſſa manet, & hac ratione ulteriùs confirmatur. Atq; hanc ipſiſſimam eſſe mentem ſuam, faſſus eſt mihi ultrò P. Cornæus, cùm hanc meam inſtantiam legiſſet.

PROPOSITIO II. THEOREMA II.

Radij Solis reflexi à ſpeculo ſphærico concavo, cadunt partim ad finem diametri æquidiſtantis radiis incidentiæ, partim infra, partim ſupra finem.

EXplicabitur, ac demonſtrabitur in ſequentibus Propoſitionibus; ex quibus etiam patebit, ubinam ſit locus combuſtionis, in dictis ſpeculis.

PROPOSITIO III. THEOREMA III.

Radij Solis in ſpeculo ſphærico concavo, cadentes in puncta à ſpeculi polo remota latere hexagoni, reflectuntur ad ipſum ſpeculi polum.

SIt ſpeculum A B, cuius centrum C, & axis, hoc eſt, diameter per centrum ſpeculi & Solis tranſiens, B C D, polus verò B; radius incidens, & axi prædicto æquidiſtans, ſit E A, cadens in punctum A, remotum à polo B, latere hexagoni, hoc eſt, gradibus 60. Dico, radium E A reflecti ad ipſum polum B, ſeu ad calcem axis D C B. Quoniam enim angulus B C A, æqualis eſt angulo incidentiæ E A C, *per 29. pri.* & eidem angulo incidentiæ E A C, æqualis eſt angulus reflexionis C A B; erunt duo anguli,

Vide Fig. II. Iconiſ. XIX.

Digitized by Google

guli, CAB, ACB, inter ſe æquales, *per* I. *Axio. pri.* ideoque & latera AB, CB, æqualia, *per 6. pri.* At latus AB eſt ſemidiameter; ergo & latus CB erit ſemidiameter. Radius ergo reflexus AB, cadit ad calcem diametri DCB, hoc eſt, ad polum ſpeculi; quod demonſtrandum erat.

PROPOSITIO IV. THEOREMA IV.

Radij Solis in ſpeculo concavo, cadentes in puncta à ſpeculi polo remota plùs quàm latere hexagoni, reflectuntur infra polum ſpeculi.

Vide Fig. II. Iconiſ. niſ. XIX.

SIt ut antea ſpeculum AB, cuius centrum, axis, & polus ſint iidem, radius verò incidens FG cadat extra latus hexagonum AB. Dico, eum reflecti infra polum, verſus punctum H. Ducatur enim à puncto G, ad centrum C, ſemidiameter GC, fiatq; angulus reflexionis CGH, æqualis angulo incidentiæ FGC. Quoniam enim anguli FGC, BCG, æquales ſunt, *per 29. pri.* & angulus BCG, maior eſt angulo BCA, *per 9. Axio. pri.* erit etiam maior angulo BAC, qui angulo BCA æqualis eſt, ut demonſtravimus. Si ergo radius EA, cadens in latus hexagoni, reflectitur ad calcem diametri DCB, radius FG, cadens extra latus hexagoni, & conſtituens maiorem angulum cum ſuo radio reflexionis, debet cadere intra diametrum DCB, nempe in punctum H, ubi eam interſecat, quandoquidem baſes GC, AC, æquales ſunt.

COROLLARIUM.

EX his patet, quantò magis radius incidentiæ cadit extra latus hexagoni, tantò magis radium reflexum cadere infra ſpeculi polum, quoniam ſemper maiorem & majorem facit angulum cum radio incidentiæ.

PRO-

Digitized by Google

PROPOSITIO V. THEOREMA V.

Radij Solis cadentes in ſpeculo concavo ſpharico in puncta à ſpeculi polo remota latere octogoni, reflectuntur perpendiculariter ſuper axem ſpeculi.

Sit ſpeculum A B, cuius centrum C, axis D C B. Incidat radius Solis E A in punctum A, diſtans à polo B latere octogoni, hoc, eſt, gradibus 45. Dico, radium reflexum A F, eſſe perpendicularem axi D C B. Ducantur enim duæ ſemidiametri C E, C A, & angulus reflexionis C A F fiat æqualis angulo incidentiæ C A E, & producatur recta A F usque ad axem. Vide Fig. III. Iconiſ. XIX.

Quoniam igitur E C, C A ſunt ſemidiametri quadrati circulo inſcriptibilis, ex ſuppoſitione; erit angulus E C A rectus (nam diametri quadrati in centro ad rectos angulos decuſſantur, cùm efficiant quatuor angulos, & inter ſe, & quatuor rectis, æquales, *per 15. & 26. pri.*) ac proinde reliquorum duorum quilibet ſemirectus, cùm inter ſe æquales ſint, *per 6. pri.* ſunt autem & anguli A C F. F A C, ſemirecti, quia uterque æqualis eſt angulo C A E, *per 29. pri. & per 1. Propoſit. Præluſ. 3. lib. 6. Par. 1.* Rectus ergo eſt angulus A F C, & recta A F perpendicularis ad rectam C B.

COROLLARIUM.

Radij ſolis omnes cadentes inter duo puncta, quorum vnum eſt remotum à polo ſpeculi concavi ſpharici latere hexagoni, & alterum latere octogoni, reflectuntur infra punctum F *perpendicularis* A F, *quia tunc radij reflexi efficiunt angulum angulo* E A F *maiorem, vt patet. Radij verò cadentes inter polum & punctum remotum à polo minùs latere octogoni, reflectuntur ſupra punctum* F, *quia tunc radij reflexi efficiunt angulum minorem angulo* E A F. *Vnde quantò radius incidentiæ vicinior eſt axi* D C B, *tantò magis radius reflexionis reflectitur ſupra punctum* F *verſus centrum* C. Vide Fig. III. Iconiſ. XIX.

Pro-

Propoſitio VI. Theorema VI.

In reflexionibus ſpeculorum concavorum ſphæricorum linea reflexionis nunquam aſcendit vſque ad quartam partem diametri ſpeculi.

Vide Fig. 111. Iconiſ. XIX.

ESto ſpeculum A B, cuius centrum C, & radius ſolis incidens F A, quantumvis diametro D C B vicinus, radius verò reflexus ſit A E. Dico, hunc nunquam aſcendere vſque ad quartam partem diametri D C B. Quoniam enim, quantumvis radius reflexus A E aſcendat verſus centrum C, ſemper anguli duo A C E, C A E, æquales ſunt, uti demonſtratum fuit; erunt & latera A E, E C, ſemper æqualia, *per 6. pri.* Eſt autem ſegmentum B E minus, quàm latus A E, *per 7. tertij*; ergo & minus quàm ſegmentum E C. Nunquam ergo B E ſegmentum eſt dimidium ſemidiametri, nec pars quarta diametri, ac proinde nunquam reflexio aſcendit uſque ad quartam partem diametri.

COROLLARIA.

Locus combuſtionis in ſpeculo concavo ubi ſit.

PAtet ex demonſtratis hactenus I. erraſſe antiquos, qui dixerunt, locum combuſtionis eſſe in centro ſpeculi ſphærici concavi.

Patet II. erraſſe Maginum & alios, qui dixerunt, dictum combuſtionis locum eſſe in quarta parte diametri, ſi velint, eſſe præcisè in termino dictæ quartæ partis. Si autem velint, fieri intra latitudinem quartæ partis, & non ultra verſus centrum, bene dixerunt.

Patet III. locum combuſtionis non conſiſtere in indiviſibili, quia non tantùm circa punctum E *vniuntur radij reflexi, ſed etiam infra punctum* E *verſus polum* B, *prout ſpeculum eſt ſegmentum magnum ſuæ ſphæræ.* Marinus Merſennus *notat in Synopſi Mathem. lib. 2. Opticæ par. 2. theorem. 2. Si ſpeculi diameter ſit duorum pedum regiorum, non ſolùm in foco circa medietatem ſemidiametri, ſed citra & vltra per ſpatium trium aut quatuor digitorum comburere, ob radiorum multitudinem, & condenſationem in toto illo ſpatio exiſtentem. Quod ſi verum eſt, nihil contra nos continet, quia id non contingit propter radios eò vſque reflexos, ſed propter caloris intenſionem in loco combuſtionis.*

Patet

Digitized by Google

Patet IV. radios reflexos tantò altiùs verſus E *coire, quantò radij incidentia fuerint viciniores polo* B; *tantò verò minùs altè verſus* E *aſcendere eoſdem radios reflexos, quantò remotiores fuerint radij incidentia à polo* B, *ſeu ab axe* B C D.

Patet V. bene ſentire Recentiores, combuſtionem fieri inter quartam & quintam partem diametri ſpeculi, quoniam communiter ſpecula vſtoria concava ſphærica aut non ſunt tam magna ſuarum ſphærarum ſegmenta, vt radij reflexi deſcendant infra quintam partem, aut quia in quocunque ſpeculo longè plures radij reflectuntur inter quartam & quintam, quàm infra quintam partem. *Vſtionis locus inter quartam & quintam partem diametri in ſpeculis cõcavis.*

Propoſitio VII. Problema I.

Speculo concavo ſphærico ignem accendere ante ſpeculum.

Soli exponito ſpeculum, ita ut eius radios directè excipiat, & quantum fieri poteſt, ſpeculi diameter tranſeat per centrum ſpeculi & ſolis: Tum juſto ſpatio, hoc eſt, eo in loco, qui ſpeculi focus appellatur, & à nobis inter quartam & quintam diametri partem eſt conſtitutus, aptum quodcunque ignis pabulum apponito. Videbis non ſine admiratione, flammas materiam combuſtibilem, quæcunq; ea ſit, concipere; vel ſi metallum eſt quod focum occupat, ipſum diffluere, aut excandeſcere, non tardiùs quàm ad carbones vehemẽtiùs accenſos ferrum igneſcere conſuevit. Ratio ex dictis patet. *Speculo concavo ignem accẽdere ante ſpeculum.*

Verumtamen eſt, non omnia ſpecula eandem vim habere comburendi: quædam enim citiùs, quædam tardiùs ignem accendunt; ſicut quædam ad majorem, quædam ad minorem diſtantiam operantur, prout majora aut minora ſpecula, hoc eſt, majoris aut minoris ſphæræ portiones fuerint. Experientiâ conſtat, ſpecula minora urere & comburere citiùs, quàm maiora, quia minorum focus minùs diſtat à ſpeculorum ſuperficie concava, quàm maiorum; ac proinde in illis maiorem vim habent radij in foco uniti, quàm in his, quia minùs in illis quàm in his debilitantur, propter minorem elongationem. *Specula non omnia habent eandem vim vrendi.*

Propoſitio VIII. Problema II.

Speculo concavo ſphærico ignem accendere poſt ſpeculum.

Idem poſt ſpeculum.

DEmonſtravimus in præcedẽtibus, ſpeculum concavum ſphæricum à medio ſui puncto, ſeu à polo, vſque ad finem lateris hexagoni, intra ſpeculum reflectere radios vſque ad quartam ferè ſui diametri partem; partes verò ſpeculi quæ diſtant à polo plùs quàm latere hexagoni, reflectere radios infra ſpeculum verſus exteriorem ac poſteriorem eius partem. Hinc ſicut ratione priorum radiorum combuſtio fit intra ſpeculum, ita ratione poſteriorum debet fieri extra ſeu poſt ſpeculum. Exſcindatur ergo è ſpeculo concavo ſphærico pars illa fundi ſpeculi, quæ latere hexagoni circa polum circumſcribitur, & relinquatur reliquum, ut fiat veluti faſcia quædam circularis, ſeu annulus, prout apparet in appoſita Figura, & opponatur ſoli, reflectentur omnes radij incidentiæ extra ſpeculum verſus A, ibique accendent materiam combuſtibilem. *Porta* lib. 17. Magiæ Natur. cap. 14.

Vide Fig. v. Iconiſ. xix.

ANNOTATIO.

N*Otandum hîc eſt, etſi vehemens fiat combuſtio per ſpeculum ſphæricum concavum, ſive integrum, ſive truncatum & in zonam efformatum; quia tamen radij omnes non ad unum, ſed ad diverſa puncta reflectuntur circa ſpeculi diametrum, non poteſt eſſe tam vehemens & efficax, quàm eſſet ſi ad unum omnes punctum reflecterentur. Hoc autem qua ratione fieri poſſit, patebit ex Syntagm. ſequenti. Prædictæ zonæ uſtoriæ vim addi poſſe, putat* P. Marius Bettinus *Apiario 7. Progymnaſ. 2. Propoſit. 2. in Corollario, ſuppoſita illi ſpeculo concavo ita, ut centrum ſpeculi correſpondeat foco prædictæ Zonæ. Sed fallitur vehementer, ut patebit ex ſequenti Digreſſione. Difficile eſt adſignare, quanta radiorum multitudo requiratur ad comburendum.* Raphael Miranus *in Introduct. Specularia putat ſufficere viginti quatuor. Sed divinat, nihil enim certi conſtare poteſt.*

DI-

DIGRESSIO CATOPTRICA I.

Utrum poſſibile ſit, efficere ut combuſtio fiat in centro ſpeculi ſphærici concavi.

P Marius Bettinus putat id fieri poſſe Apiario 7. Progymnaſ.2. Propoſit.2. cuius titulus hic eſt. *Uſtio ultra omnes catoptricas in centro ſpeculi concavi ſphærici vehementiſſima: Vis puncti uſtorij geminata è parabola, &c.* Poſt titulum ait, artis eſſe ita ſolares radios colligere, ut collecti ſeſe mutuò omnes in ſpeculi centro decuſſent, & in cavam ſphæricam ſuperficiem tanquam diametri omnes incidentes rurſus ad angulos utrimque æquales regerantur, & ſe interſecent in eodem puncto, ut vehementiſſima fiat exuſtio. Sic autem (verba Bettini recito) fit. *Combuſtio an poſſit fieri in centro ſpeculi concavi.*

Accipiatur tubus parabolicus A (de quo Syntagm. ſequenti nos dicemus) *& os tubi latius ritè ſoli* B *opponatur; tum ori anguſtiori (è quo radij ſolares egreſſi coguntur in unum) apponatur ſpeculum concavum ſphæricum* E D, *ſed ita, ut punctum* C, *quod centrum eſt ſphærici ſpeculi, planè atque omnino congruat cum puncto uſtorio tubi parabolici. Facto ergo puncto communi* C, *ad quod & radij per tubum collecti omnes concurrant, & quod ſpeculi etiam ſphærici centrum ſit, radij illi omnes, poſt decuſſationes mutuas in contrarium rectà dilapſi cadent in cavum* D E, *& ſinguli, quoniam per centrum tranſierunt, facient utrimq; angulos æquales ſemicirculorum (quod non ſolùm ex 43. pri. Vitello. Sed etiam ex iis, quæ apud nos in paradoxis angulorum, ubi de æqualibus angulis ſemicirculorum, &c. & ex Definit. 17. lib. 1. Euclid. demonſtrari poteſt) hoc eſt, angulos incidentiæ angulis reflexionis æquales; ac proinde replicabuntur in ſeipſos, & rurſus per* C *ſe ſecabunt. Ex qua ſecunda ſectione atque concurſu ad idem punctum* C *efficitur id primò, ut vis puncti uſtorij* C *(quod fit à parabolico ſpeculari tubo* A) *geminetur per iteratam eorundem radiorum reflexionem de ſpeculo ſphærico. Ac quemadmodum prima radiorum à parabola interſectio vim urendi habebat, ſic & à ſpeculo ſphærico ſecunda interſectio eorundem omnium radiorum ſuam, ac ſecundam etiam ipſa vim urendi habeat neceſſe eſt, concurſu tot radiorum in unum. Nam ſi paralleli radij incidentes in cavum ſpeculi ſphærici licet non omnes, ſed tantùm pauci aliqui (ut patet ex 30. & 31. &* Vide Fig. VI. Iconiſ. XIX.

ſeqq. Photiſm. Maurolyci) reflectantur ad idem punctum, vrunt tamen in eo; quantò magis fiet vſtio, incidentibus omnibus reflexis ad idem punctum jam in actu vſtionis poſitum? &c. Poſt multa, ſubiungit Bettinus in Corollario: *Hinc habes vnde zona illius vſtoria, quam à Porta propoſui, vim ſaltem adſtruas, ſi non augeas. Nam ex prædictis radij ab ea zona reflexi non videntur tam certò (vt adſtruit Porta) confluere in vnum punctum; ac præterea reflexio fit ab ambitibus pauciorum circulorum, quàm ij ſint, à quibus radij ad puncta diametri reflectuntur è ſexta parte vſtorij ſpeculi ſphærici. Quas ob cauſas debilior videtur futura ea radiorum à zona confluxio. Si ergo ad verticem pyramidis radioſæ ponatur centrum ſuppoſiti alterius ſpeculi ſphærici, fiet (vt dictum eſt de tubo parabolico) radiorum per punctum centrale tranſeuntium incidentia in cauum ſphæricum, & ex eo diametrales reflexiones regerent radios in idem punctum, vt ſic geminatum & roboratum poſſit vim vſtoriam præſtare.*

Combuſtio non poteſt fieri in centro ſpeculi concavi.

Hæc Bettinus, & ſatis ingenioſè, minùs tamen ſolidè. Veriſſimum eſt, in utroque caſu, parabolici ſcilicet & ſphærici tubi, augeri vim comburendi; falſum tamen, ſequi poſſe uſtionem vi ſpeculi appoſiti: nam poſito combuſtibili in centro c, ceſſat omnis incidentia & reflexio radiorum intra ſpeculum; nihil ergo juvat ſpeculum tunc ad combuſtionem, licet antea juverit ad calefactionem, ſeu vim combuſtivam.

DIGRESSIO CATOPTRICA. II.

Utrum poſſibile ſit, efficere ſpeculum ſphæricum concavum, quod ad diſtantiam mille paſſuum comburat.

Speculum vſtorium ad mille paſſus vrens an fieri poſſit.

ASſerit id *Cardanus* lib. 4. de Subtilit. pag. mihi 167. editionis Lugdun. Anni 1559 his verbis: *Sed ſi propoſitum ſit facere ſpeculum quod procul comburat, quale feciſſe Galenus narrat Archimedem, qui hoſtium triremes deuſſerit: manifeſtum eſt, ſpecula, ſeu à parabole ſumpta fuerint, ſeu à circulo ac ſphæra, maxima eſſe oportere, id eſt, portiones maximarum ſphærarum, aut conorum maximorum, parabolis partem.*

partem non tamen maximam. Velut ſi ad mille paſſus extendere ignem libeat, circulum deſcribemus, cuius dimetiens ſit duo millia paſſuum: huius tantam aſſumemus portionem, ut rotunditas non lateat; partem ſcilicet ſexageſimam (ſextam vult dicere, aut partes ſeu gradus 60.) *cui dimetientem pro altitudine in termino uno adijciemus, & dimetiente fixo circumagemus circuli partem, quæ nobis portionem ſphæræ deſcribet: quam cùm expoliverimus, ignem ſoli expoſita procul & validiſſimum ad paſſus mille accendet. Nunc autem non adeo utilis, ob bellicas machinas: olim verò tutiſſima. Quæ verò à parabole procedit conflagratio, potentior eſt. Ea autem ſic fit, &c.*

Hæc Cardanus, ſupponens, ut eodem loco paulò antè dixerat, uſtionem fieri in centro ſpeculi concavi ſphærici. Circa hæc Cardani verba, eiuſque praxin ſpeculi conficiendi, *Porta* hæc habet lib. 17. Magiæ Natur. cap. 15. *Dij boni! quantas ineptias his paucis verbis committit. Primò ſpeculum ad mille paſſus comburens promittit, quod ad triginta ferè pedes impoſſibile judico, cùm vaſta magnitudinis eveniret: nam adeo plana ſuperficies eſt coni,* (circuli) *quæ ut aliquam curvitatem interciperet, vix tanta magnitudinis confici poſſet. Præterea circulum deſcribere, cuius diameter ſit duo millia paſſuum, quo circino, in qua planitie, quibus motoribus utatur? &c. Aliæ ſunt ineptiæ, quas omittimus, brevitati conſulentes, nè longiores videamur. Erroris cauſa, nunquam ſpecula eiuſmodi conſtruxiſſe, fuit: nam ſi expertus eſſet, aliter locutus eſſet.* Similia prorſus habet *Kircherus* lib. 10. Lucis & Umb. par. 3. diſtinct. 3. cap. 1. Coroll. 1.

Si verum eſſet, uſtionem fieri in centro, & Cardanus ſolam theoricem reſpiceret, nihil reprehenſione dignum aſſereret: at quia praxin præſcribit, meritò à Porta & Kirchero vapulat, & ſe vel pueris ridendum exponit, vir alioquin doctiſſimus.

PROPOSITIO IX. PROBLEMA III.

Concavo ſpeculo ſphærico in umbra, aut loco à Sole non illuminato, accendere ignem.

COlloca in conſtituto loco ſpeculum concavum ſphæricum, & ante ſpeculum diſpone materiam combuſtibilem, in tanta à ſpe- *Speculo uſtorio ignẽ accendere in umbra.*

à ſpeculo diſtantia, quantum ab eo diſtat locus foci ſeu puncti uſtionis. Deinde in loco alio à Sole illuminato expone Soli ſpeculum planum, ut radios excipiat, idque ita dirige, ut illos reflectat in ipſum ſpeculum concavum. Reflexi enim ab hoc concavo ſpeculo radij, unietur in loco, ubi diſpoſita eſt combuſtibilis materia, eamque accendent. Si unum ſpeculum planum non ſufficit, addi poteſt alterum, ac tertium: poſſunt enim plura ita diſponi ac dirigi, ut omnia radios in eundem locum proijciant, ut infrà etiam dicemus.

Hac arte poteris accendere ignem in loco quovis, quâ volueris horâ, dummodò Sol luceat, ſi ſpeculum planum & concavum, materiamque combuſtibilem ante concavum ita diſponas antè, experientiâ præcedente, ut horâ conſtitutâ planum in concavum, & concavum in eſcam ignis radiet. Utile erit hoc artificium ad cuniculos pro ſubruendis mænibus factos incendendos, & ad ſimilia alia. Item ſi quis in carcere, aut alio loco diſſito, & à Sole non illuminato haberet ſpeculum cauſticum, poſſes tu in loco à Sole illuminato conſtitutus derivare ad eum ope ſpeculi plani radios Solis, & ipſe ſuo cauſtico ignem elicere. Præterea poſſet quis hoc artificio ſine igne pulverem pyrium in æneo tormento bellico accendere.

PROPOSITIO X. PROBLEMA IV.

Incenſionis locum in ſpeculo concavo ſphærico invenire.

Combuſtionis locum in ſpeculo concavo invenire.

QUoniam incenſionis locus in dictis ſpeculis eſt inter quartam & quintam diametri partem, ſi ſcias ſpeculi diametrum, aut ſemidiametrum, ſeu centrum, ſcire etiam poteris locum incenſionis. Eundem locum incenſionis, ut & centrum ſpeculi, invenies praxi explicata libro præced. cap. 3. Artic. 2. quam vide.

Arcanum Catoptro-Cauſticum pro ſpeculis ſphæricis concavis.

Catoptro-cauſticum Arcanum.

DIximus Libro præced. Par. 1. Præluſ. 3. in Annot. poſt Pragmatiam 2. concavi ſphærici ſpeculi menſuram eſſe ſphæram; cuius ſe-

Digitized by Google

ius ſegmenta quantumvis minima, cùm centrum habeant idem; etiam incidentia radiorum eaſdem reflectendi leges ſervat, ac in ſegmentis maximis; unde & ſpeculorum quantitas, ut ibidem diximus, non ſegmentorum quantitate, ſed circulorum ſeu ſphærarum, quarum ſegmenta ſunt, amplitudine menſuratur. Hinc fit, ut optimè notavit *P. Kircherus* Lib. 10. Lucis & Umb. par. 3. cap. 1. Pragmat. 2. ſpecula ex quibuscunque ſegmentis eiuſdem ſphæræ ſeu circuli, quantumvis inæqualibus, virtute tamen æqualia eſſe, ſaltem quoad amplitudinem ſphæræ activitatis ſeu combuſtionis. Dixi, *Virtute*; non enim abſolutè id verum eſt: ſiquidem, ut idem notavit, ſecretioribus Catoptricæ diſciplinæ Magiſtris innotuit, ſegmenta alia aliis uti maiorem in reflectendis radiis unionem cauſant, ita efficaciorem quoque & illuminandi & comburendi poteſtatem acquirere. Ipſemet Kircherus obſervavit, ſpecularis ſegmenti 18. gradus ſubtendentis cavitatem, omnium cùm ad illuſtrandum potentiſſimè, tum ad efficaciſſimè comburendum aptiſſimam eſſe: nam radios in axem reverberatos ita circa quartam diametri partem à vertice ſeu polo ſpeculi cogit, coarctatque, ut parabolicum quid referre videatur (cuius, uti videbimus, proprium eſt, omnes radios in unum colligere punctũ) nam ſolares radios intra duodecimũ unius digiti ſpacium omnes colligit. Determinetur igitur, ſubiungit idem P. Kircherus, in quocunq; circulo vigeſima pars eiuſdem, ſive ſegmentum octodecim graduum, & iuxta hoc ſegmentum conficiatur ſpeculum; quod ſpeculum, ſi reliqua non defuerint, ſcilicet dexteritas in opere, materia congrua, ſuperficiei æqualitas, lęvor & politura prę cæteris omnibus, tandem & pretium ſequetur, tantumque præſtabit ſpeculum huiuſmodi diametro (ſeu diſtantiâ inter duo extrema marginis puncta diametraliter diſſita) novem digitorum, quantũ ſpeculum ingens 80 librarum, & trium pedum diametro. Hoc enim ita perfectum eſt, ut nihil in eo redundet; idola perfectiùs, & longiùs reflectit, radios ſtringendo meliùs urit; ut jam quidlibet ultra hunc gradum ſpeculo adjungitur, meritò gratis, & ſine ulla utilitate adiunctum videri poſſit. Sciebat P. Kircherus,

rus, nobilem quendam Gallum ſimilia conſtruxiſſe cum maximi omnium admiratione. Arcanum paucis notum eſt.

SYNTAGMA II.

De ſpeculo cauſtico Parabolico, ejusq; mira inurendo efficacia.

Parabolicum ſpeculum aptiſſimum ad comburendum.

UTi unanimis omnium Catoptricorum Scriptorum conſenſus eſt, inter omnia cauſtica ſpecula aptiſſimum & efficaciſſimum ad comburendum eſſe Parabolicum, ita multorum eſt ſenſus, difficillimum eſſe id conficere. Multa circumferuntur ſpecula Parabolica, ſed nomine, non re; ſemper enim ad ſphærica magis, quàm ad Parabolica, declinant. Fieri ſibi curabat ſummæ Parabolicum ſpeculum P. Kircherus à peritiſſimo artifice: formam ſeu modulum eâ, quâ fieri potuit, diligentiâ ex chalybe conſtruxerant, ex patre matreque, ut loquuntur, conſtantem; nec minore curâ materiam infuderant, ſpeculumque præparaverant: ſed tandem poſt multos labores repererunt, formâ vel minimùm detritâ, aut ex calore incurvatâ, ſpeculi ſuperficiem in ſphæricam degeneraſſe. Aggreſſi ſunt iterum ad aliam efficiendam formam ex variis metallorum generibus, ſed fruſtra; ſemper enim aliquid ſphæricum affectaſſe, poſtquam ex infuſa ſpeculi materia calefacta fuiſſet, compererunt. Adeo difficile eſt perfectam parabolicam ſuperficiem cõſtituere. Adamantina forma opus foret, ad deſideratum effectum producendum. Eandem difficultatem agnoſcunt & alii. Antonius Maginus dicitur uſus quodam genere lapidis. Quoniam igitur tam difficulter paratur ſpeculum Parabolicum, quàm præſtans & efficax eſt eius in comburendo uſus; quâ poterimus diligentiâ hîc eius conficiendi rationem docebimus, ſimulque de eiuſdem proprietatibus, & effectibus nonnullis agemus.

Parabolica ſpecula perfecta difficulter fiunt.

CA-

CAPUT PRIMUM.

Quid ſit Parabola, & unde ſuam ducat originem.

PArabola eſt ſectio coni parallela uni eiuſdem lateri, intra quam punctum eſt, in quo omnes lineæ axi parallelæ intra eius ſuperficiem incidentes, reflexæ uniuntur. Parabola ergo à coni ſectione oritur, unde ſectio conica appellatur; & fit, cùm conus ſecatur plano alteri eius lateri parallelo. Eſto in Fig. 1. conus ABC, cuius baſis ſit circulus BCGF, vertex A, axis per verticem & baſis centrum tranſiens AD, latus unum AC. Fingatur planum aliquod lateri AC parallelum, ſecare conum ſecundùm rectam ED, lateri AC parallelam; apparebit, ſectione factâ, in utroque ſegmento, EBD, AEDC, figura, cuius extremæ lineæ figuram circumdantes erunt ſimiles lineis FEGDF, uti apparet in 1. & 2. Figura. In qua figura FEGDF, E erit vertex, ED axis, parallelus lateri AC coni. *Parabola quid ſit.* Vide Fig. VII. Icon. XIX. Vide Fig. VII. & VIII. Iconiſmi XIX.

Figura ergo illa plana FEGDF, eſt parabola; linea verò curva FEG, eſt linea parabolica. Recta ED, quam axem parabolæ vocavimus, dici etiam ſolet diameter primaria parabolæ; & omnes rectas lineas intra figuram accommodatas, & rectæ FG parallelas (cuiuſmodi ſunt in Fig. 2. lineæ HI, KL) dividit bifariam. Dictæ lineæ bifariam ab ED diviſæ, vocantur ordinatim applicatæ, ſeu ordinatæ; medietates verò earum KN, HM, FD, &c. dicuntur ſemiordinatæ. *Parabolæ diameter primaria.*

Si planum Parabolicum FEGD, circa axem ſuum ED, intra argillam aut ceram vertitur ac circumvolvitur, fit intra argillam aut ceram figura concava, quæ etiam parabola dicitur: & ſpecula concava eiuſdem formæ, dicuntur ſpecula parabolica. Tale repræſentat Figura K. Vide Fig. IX. Iconiſ. XIX.

In axe ſeu diametro ED parabolæ, tam planæ, quàm concavæ, datur punctum aliquod, v.g. punctum N, quod antiqui vocant punctum ex comparatione, moderni verò punctum refle- *Parabolæ focus.*

Digitized by Google

xionis, ſeu centrum reflexionis, quoniam omnes radii cadentes intra parabolam, & paralleli axi, reflectuntur ad hoc punctum. Idem punctum in ſpeculis parabolicis vocatur focus, quoniam in eo fit uſtio, propter radiorum omnium concurſum & unionem in illo.

Vide Fig. VIII. Icon. XIX.

Si ex reflexionis puncto diametri primariæ ED, v.g. ex puncto N, educatur recta linea NK perpendicularis ipſi diametro ED, donec occurrat curvæ lineæ EHF in aliquo puncto, puta in K; deinde datis hiſce duabus, EN, NK, reperiatur *per Propoſit. II. lib. 6. Element.* tertia proportionalis EB conſtituenda perpendiculariter ipſi ED, ex eius vertice E; vocabitur hæc recta EP latus rectum parabolæ datæ. Conica hæc ſectio, quam Parabolam nominavimus, ſic denominatur à græco vocabulo παραβολὴ quod ſignificat comparationem, ſimilitudinem, & quaſi æqualitatem. Cauſa huius etymologiæ eſt, quòd quadratum ſemiordinatæ è puncto reflexionis in parabolæ latus perpendiculariter cadentis, v.g. ſemiordinatæ NK in præcedenti Figura, ſemper eſt æquale rectangulo ſub eiuſdem parabolæ latere recto EP, & ſegmento diametri inter verticem & dictam ſemiordinatam intercepto, nempe ſegmento EN, ſine ullo exceſſu, aut defectu. Quod in aliis ſectionibus conicis non fit, ſed in una eſt exceſſus inter dictum quadratum & rectangulum, ideoque vocatur Hyperbole; in altera defectus, ideoque Ellipſis appellatur.

Parabolæ latus rectum. Vid. Fig. VIII. Iconiſ. XIX. *Parabolæ etymologia.*

CAPUT II.

De Parabolæ delineatione in plano, ad ſpeculum uſtorium conflandum.

Parabolæ proprietates nonnullæ.

QUi ſpeculum uſtorium conflare cogitat, debet primùm omnium in plano aliquo, ut in lamina lignea, ferrea, chalybea, alteriusvè materiæ duræ, delineare exactiſſimè parabolam planam, ſeu planum parabolicum. Modum igitur id præſtandi hoc

hoc capite trademus. Priùs tamen aliqua præmittenda ac præſupponenda ſunt.

Suppoſitio I. In parabola, diſtantia centri reflexionis à vertice, eſt quarta pars lateris recti, atque adeo ſubdupla ſemiordinatæ, per centrum reflexionis ad ambitum parabolæ ductæ; quia ordinata per centrum reflexionis ducta, eſt æqualis lateri recto. Hinc patet, quòd quandocunque in parabola nota eſt ſemiordinata per centrum reflexionis ducta, & diſtantia à vertice usque ad centrum reflexionis; notum etiam eſt latus rectum. *In parabola diſtantia centri reflexionis à vertice, eſt quarta pars lateris recti.*

Suppoſitio II. Omnes lineæ rectæ ab una ordinatim applicatarum incidentes in parabolam, & axi parallelæ, unà cum ſuis reflexis ad punctum reflexionis, ſunt inter ſe æquales. Demonſtrat hoc *Bettinus* Apiario 7. Progymnaſm. 2. Propoſit. 4. Item, ſi in aliqua parabola ex centro reflexionis ad peripheriam parabolæ recta linea trahatur, & ex tali puncto peripheriæ alia linea axi parallela ad aliquam ſemiordinatam ducatur; erit utraque tam longa, quàm linea quæ ex centro in peripheriam in illa ſemiordinata fit. *Kircherus* lib. 3. Lucis & Umb. par. 1. Protheoria 2. Propoſit. 10.

Suppoſitio III. In Parabola directè Soli oppoſita, omnes radii Solis incidentes (qui ad ſenſum ſunt axi paralleli) & reflexi ad punctum in axe diſtans à vertice parabolæ per quartam partem lateris recti, faciunt angulos incidentiæ æquales angulis reflexionis. Demonſtrat poſt Orontium, & alios, Bettinus loc. cit. Coroll. 3.

Suppoſitio IV. Omnes radii Solis ſpeculo parabolico Soli directè oppoſito incidentes, ita ut axi ſpeculi ſint paralleli, reflectuntur ad punctum unum axis, diſtantem à vertice quartâ parte lateris recti. Sequitur ex præcedenti ſuppoſitione. Ex quo ſequitur, ope ſpeculi parabolici ignem poſſe elici, quia omnes radii Solis ad unum punctum confluunt. *In parabola Solis radii reflectuntur ad unum punctum omnes.*

Suppoſitio V. In parabola, quadratum cuiuscunque ſemiordinatæ æquale eſt rectangulo ex latere recto & ſegmento axis à vertice ad punctum per quod tranſit ſemiordinata. Ita

Appollonius & alii Conicorum Scriptores. His ſuppoſitis, proponamus aliquot modos parabolam deſcribendi in plano.

Primus Modus deſcribendi Parabolam.

Parabolam deſcribendi modus primus.

I. DUctâ rectâ AB, ſume in ea punctum C, pro centro uſtionis, quantumlibet remotum ab A. Quò autem remotius fuerit punctum C à puncto A, eò remotior erit focus parabolæ ab eius vertice; hoc eſt, eò ad maiorem diſtantiam uret ſpeculum.

Vide Fig. x. Iconiſ. xix.

II. Segmentum AC divide bifariam in D; eritque D vertex parabolæ futuræ.

III. Infra D, duc rectas quotcunque, & quantumcunque interſe diſtantes, & rectæ AB perpendiculares, cuiusmodi hîc ſunt rectæ EF, GH, IK, LM, NO, &c. Quò autem hæ rectæ fuerint ſibi viciniores, eò faciliùs & accuratiùs deſcribetur parabola.

IV. Sume circino intervallum ex A ad punctum interſectionis primæ rectæ EF cum recta AB, & pone unum circini crus in C, & altero nota hinc inde duo puncta, E & F. Item ſume intervallum ex A ad punctum interſectionis ſecundæ rectæ GH, & ex C nota hinc inde puncta G & H. Eodemque modo procedes in aliis punctis I & K, L & M, N & O, &c. notandis.

V. A puncto D, per puncta E, G, I, L, N hinc, & per puncta F, H, K, M, O illinc, duc lineam curvam, & habebis parabolam in plano deſcriptam.

Secundus Modus

Parabolam deſcribendi modus ſecundus

PRo maiori intelligentia, Notanda ſunt duo. *Primum eſt*, in omni parabola ſegmentum axis à vertice usque ad centrum reflexionis, eſſe ſubduplum ſemiordinatæ, è dicto centro ad ambitum parabolæ ductæ, ſeu quartam partem totius ordinatim

poſitæ

Digitized by Google

poſitæ per centrum reflexionis ad ambitum utrimque ductæ, ut jam antea etiam diximus. Demonſtrationem vide apud Scriptores de Conicis ſectionibus.

Alterum eſt, Eò largiorem fore parabolam, quò maior eſt diſtantia centri reflexionis à vertice parabolæ. Sequitur ex modò dictis: cùm enim ſemiordinata per centrum ad ambitum ducta, debeat eſſe dupla diſtantiæ illius; quò maior erit diſtantia, eò maior erit ſemiordinata, ac proinde eò amplior parabola. His notatis, ſic operare. *Parabola eò fit maior, quò maior eſt diſtantia foci à vertice.*

I. In plano quocunque, aut in lamina in qua efformare vis parabolam, duc rectam AB, eamque divide in quotcunque partes æquales; quæ quò maiores erunt, eò maior & amplior fiet parabola; quò autem minores, eò exactior delineabitur eadem parabola, minor tamen evadet. Præſtat tamen, pro ſpeculorum forma ſeu modulo faciendo, facere partes maiores; nam qua ratione nihilominùs exactè delineari poſſit parabola, poſtea dicam. Vide Fig. XI. Iconiſ. XIX.

II. Per omnia diviſionis puncta duc rectas inter ſe parallelas, & ad rectam AB perpendiculares, appoſitis, ſi placet, numeris, prout in Figura factum vides. Poſſunt hæ lineæ parallelæ eſſe occultæ. Omnes verò vocantur ordinatæ, ſeu ordinatim poſitæ.

III. Poſito uno circini pede in C puncto, qui finis eſt ſextæ partis ſeu puncti rectæ AB, extende alterum in A, & utrimque in I; iterumque ex I utrimque in P; eruntque tam ſpatia CI, quàm IP, æqualia ſpatio CA.

IV. Spatia IP dividantur in ſex partes, æquales partibus rectæ CA, adſcriptis, ſi placet, numeris ut vides. Deinde poſito uno circini pede in C, extende alterum in K primum punctum, & in primam ordinatam, notando utrimque duo puncta T T. Iterum poſito uno pede in C, extende alterum in L ſecundum punctum, & in ſecundam ordinatam, notando utrimque duo puncta V V. Simili ratione extenſo circino in M, notabis utrimque duo puncta X X in tertia ordinata: deinde ex N

notabis duo puncta Y Y, & ex O duo puncta Z Z. Puncta P P jam ſunt notata. Poſt quæ poſito uno circini pede in C, ut antea ſemper, extende alterum in Q, & nota infrà in ſeptima ordinata utrimque duo puncta *a a* : deinde ex puncto R nota utrimque duo puncta *b b* in 8. ordinata : & ſic ulterius procedendo quòusque volueris.

V. Per punctum A, & per ſingula puncta utrimque in ordinatis notata, duc lineam curvam A T V X Z &c. & habebis parabolam deſcriptam, in qua recta A B eſt axis, A vertex, C focus ſeu centrum reflexionis.

ANNOTATIO I.

SI partes axis A B *magnæ ſunt & inter ſe diſtantes, ut exactior fiat deſcriptio parabolæ, poterunt ſingulæ dividi in alias partes, & per puncta diviſionum duci aliæ parallelæ. Sed tunc etiam partes inter* I & S *debent eodem modo dividi, & ex punctis diviſionum notari in ordinatis correſpondentibus utrimq. puncta, prout antea factum fuit : ſic enim habebuntur plura puncta, & ſibi viciniora, per quæ linea curva parabolica ducatur.*

ANNOTATIO II.

Paraboli-cum ſpeculum efficere ad datam diſtantiam urens.

EX hoc ſecundo modo patet, quomodo efficienda ſit parabola ad conſtituendum ſpeculum quod ad datam ſeu determinatam diſtantiam urat. Cùm enim punctum uſtionis ſit in C, *ſi volumus ut ſpeculum urat ad diſtantiam decem v.g. palmorum, ducenda eſt linea* A C *decem palmos longa, & dividenda primò in partes æquales ſex, & ſingulæ deinde ſubdividendæ ſunt in alias minores, & cætera præſtanda ut dictum.*

ANNOTATIO III.

Parabolici ſpeculi quò maius ſegmentū eò citiùs urit.

UT ſpeculum parabolicum urat in C, *ad diſtantiam v.g. decem palmorum, non eſt neceſſe ut ſpeculum fiat tantæ capacitatis, quantum eſt ſegmentum* C P A P *parabolæ, ſed ſufficit minus, quantum ſcilicet eſt v.g. ſegmentum* T A T, *aut* V A V. *Verum tamen eſt, quò maioris ſegmenti erit ſpeculum, eò citiùs ac potentiùs uret (non tamen ad maiorem diſtan-*

Digitized by Google

diſtantiam) quia, vt dixi, colligit in ſe ac reflectit plures radios. In his autem caſibus, quando tam magna conſtruenda eſt parabolica ſectio, loco circini adhibenda eſt longa pertica duobus aculeis inſtructa, vno immobili figendo in C, *altero mobili, vt per longitudinem perticæ diſcurrere poſſit. Formam vide* apud Adrianum Metium *in Geometria pract. tract. de vſu circini & Regulæ Proportionalis. Poteſt etiam procedi per numeros in quantumvis magna parabola deſcribenda, vti paulò poſt dicemus.*

ANNOTATIO IV.

UT accuratiùs & uniformiùs formare poſſis lineam curvam parabolicam, fige in punctis A T V X Y Z P, &c. *acus, & ab acu* P *per* A *verſus alterum* P *extende chordam æneam citharæ, ita vt omnes acus radat, & iuxta chordam ſtylo aliquo nota lineam curvam.* Parabolica linea curva quomodo ducenda uniformiter.

ANNOTATIO V.

DEſcripta ex præcedentibus praxibus in ænea aut chalybea lamina ſectione parabolica, exſcinde omnia circumcirca, vt remaneat ſolùm parabolicum planum C A D; *ex quo paraboloplaſtem efficies, ad modulum pro ſpeculo conficiendum, hac arte. Affige dicto plano parabolico* C A D *ferrum* A I, *acutum in* A, *& inſtructum manubrio* I M P, *ita vt axi parabolæ exactè congruat. Acumen deinde* A *muro infigatur, & manubrium* I M P *hypomochlio ſeu fulcro alicui imponatur, & infrà inter murum & hypomochlium argilla, gypſus, aliavè materia diſpōatur, & paraboloplaſtes manubrio ſuo circumagatur uniformiter intra dictam materiam, donec in ea exprimatur forma parabolica, & habebis formam ſeu modulum pro ſpeculo parabolico.* Vide Fig. XII. Iconiſ. XIX.

CAPUT III.

De alio modo Parabolica ſegmenta formandi pro ſpeculis cauſticis ad magnam diſtantiam.

QUæ circini & regulæ ope deſcribuntur parabolicæ ſectiones, non niſi ad ea ſerviunt ſpecula conficienda, quæ in brevi diſtantia *Parabolam deſcribendi tertius modus.*

dus pro ſpeculis ad magnam diſtantiam vrentibus.

ſtantia urunt, pedum ad ſummum decem, quoniam difficulter maiores circini conſtruuntur & tractantur. Pro ſpeculis igitur quæ ad maiorem diſtantiam ignem accendant, pedum v. g. 20, 30, 40, aut quantumvis aliam maximam, per numeros procedendum eſt. Modum præſcribit *Porta* lib. 17. Magiæ Natural. cap. 16. *P. Kircherus* Lib. 10. Lucis & Umb. par. 3. cap. 7. à Problemate 5. Ego in hunc modum rem explico, Portæ paradigmate utendo.

Sit igitur delineandum in plano ſegmentum parabolicum, ex quo ſi modulus formetur, & ſpeculum conſtruatur, ſpeculum urat, ad diſtantiam maiorem quàm pedum 10. Sic procede.

Vide Fig. I. Iconiſ. XX.

I. In plano aliquo ſeparato duc lineam A B 18 pedum, pro axe futuræ parabolæ ex qua ſegmentum exſcindendum eſt, cuius vertex ſit A, focus verò ſeu locus combuſtionis B. Quoniam igitur ſegmentum axis inter verticem & centrum parabolæ eſt ſubquadruplum lateris recti, ut diximus in Cap. præcedenti Suppoſit. I. erit latus rectum A G futuræ parabolæ pedum 72. Abſcinde deinde ex recta A B, rectam A C 2. pedum, & ex C educ ad angulos rectos lineam C D indefinitam, in eaque determina ſemiordinatam ad punctum C in futura parabola applicandam, quàm ſic invenies. Quadratum ſemiordinatæ applicatæ ad quodcunque punctum axis, eſt æquale rectangulo ex latere recto & ſegmento axis inter verticem & punctum datum, ut diximus *Cap.* præced. Suppoſit. V. Multiplica ergo 72 per 2, hoc eſt, latus rectum A G parabolæ futuræ, per ſegmentum A C. & produces 144; ex quibus ſi extrahas radicem quadratam, habebis 12 pro ſemiordinata C D ad punctum C applicanda. Erit ergo ſemiordinata C D 12 pedum. Ducatur jam recta D B ad focum parabolæ. Quoniam igitur quadratum rectæ D B æquale eſt, per 47. *Propoſit. lib. I. Element.* Euclid. quadratis B C, C D; ſi quadratum rectæ B C 256, & quadratum rectæ C D 144, addas inter ſe & ex producto 400 extrahas radicem quadratam; invenies rectam D B eſſe 20 pedum. Punctum ergo D, parabolæ futuræ com

L'applicata dal punto del fuoco nella parabola è quadrupla della linea dal fuoco al vertice della parabola e questa applicata è il lato retto della parabola

Digitized by Google

comburet ad diſtantiam 20 pedum, & puncta ſequentia verſus E, ad maiorem diſtantiam. Si jam perficeretur parabola, & ex ea exſcinderetur ſegmentum D E; combureret punctum E ad maiorem diſtantiam quàm 20 pedum. Et quantò ſegmentum parabolæ maius erit, tantò remotiùs quoque uret. Sic autem [illegible]bis ſegmentum D E, abſque eo quòd parabolam perficias.

II. Pone pedem eſſe diviſum in 30 partes æquales, ut exactius formetur ſegmentum parabolicum D E. Erit ergo A C 60 partium, A G 2160, C D 360. Ex C verſus B abſcinde duas tertias unius pedis, hoc eſt, 20 particulas, uſque ad F, ut tota A F ſit 80 particularum; & ex ſingulis punctis diviſionum inter C & F fin[illegible] eſſe rectas perdendiculares ad A B, ex quibus abſcin[illegible] ſemiordinatæ ad dicta puncta applicandæ, nempe ad [illegible] 60, 61, 62, 63, & cætera, uſque ad 80. Multiplica latus [illegible] 72 per ſingula dicta puncta, & ex productis extrahe ra[illegible]quadratam, & habebis ſemiordinatas quæſitas. Hoc arti[illegible] Porta concinnavi ſequentem tabellam, in qua columna [illegible] continet ſegmenta axis A B, à C verſus F; ſecunda columna [illegible] rectangula ex latere recto & dictis ſegmentis; tertia co[illegible] continet radices prædictorum rectangulorum, hoc eſt, ſemiordinatas ad puncta diviſionum inter C & F applicandas; quarta differentias radicum. Ut verò radices, quadratis proxi[illegible] (nam numeri rectangulorum non ſunt præciſè quadrati) invenirem præciſiùs, addidi ſingulis rectangulis quatuor cyphras ſic, 0000. Sequitur Tabella.

TABULA NUMERORUM PRO PARABOLA DESCRIBENDA.

Segmenta axis.	Rectangula ex multiplicatione lateris recti in ſegmenta axis.	Radices quadratæ. Figura penultima ſignificat decimas partes unius pedis. Ultima decimarũ decimas.	Differentiæ Radicum.
60	129600	360.0.0.	0. 0. 0
61	131760	362.9.8.	2. 9. 8
62	133920	365.9.3.	5. 9. 3
63	136080	368.8.9.	8. 8. 9
64	138240	371. 8. 1.	11. 8. 1
65	140400	374.7.6.	15. 7. 6
66	142560	377.5.1.	17.5.1
67	144720	380.4.2.	20.4.2
68	144880	383.2.4.	23.2.4
69	149040	386.0.5.	26.0.5
70	151200	388.8.4.	28.8.4
71	153360	391.6.1.	31. 6. 1
72	155520	394.3.6.	35.3.6
73	157680	397.0.8.	38.0.8
74	159840	399.7.9.	40.7.9
75	162600	402.4.8.	42.4.8
76	164160	405.1.6.	45.1.6
77	166320	407.8.2.	47.8.2
78	168480	410.4.6.	50.4.6
79	170640	413.0.8.	53.0.8
80	172800	415.6.9.	55.6.9

Digitized by Google

III. In lamina ferrea, aut chalybea, æneavè, duc rectam CF æqualem duabus tertiis unius pedis, eamque divide in 20 partes æquales, & ex punctis diviſionum educ rectas perpendiculares ad CF. In has deinde lineas perpendiculares transfer differentias Radicum ex columna quarta prædictæ tabellæ, incipiendo ab ipſis punctis diviſionum lineæ CF; nempe in lineam ex puncto 61 eductam transfer particulas 2.9.8. in lineam ex puncto 62 eductam particulas 5.9 3; & ſic deinceps uſque ad finem. Per puncta terminativa duc curvam CE; & habebis parabolæ ſegmentum CEF. deſcriptum. Exactiſſimè autem & uniformiter ducetur linea curva CE, ſi prædicta linea CF cum ſuis perpendicularibus ducantur priùs in aliqua tabella polita, & in punctis terminativis figantur acus, & ab acu C ad acum E tendatur chorda citharæ quæ omnes acus tangat, & iuxta chordam ducatur linea curva, exſcindaturque ex tabula ſegmentum CFE, & iuxta id in lamella deſignetur aliud ſimile & æquale. Vide Fig. II. Iconiſ. xx. *Parabolam per numeros deſcribere.*

IV. His peractis, accipe virgam ferream AF longitudinis pedum, quanta videlicet eſt ſemiordinata CD in ſuperiori figura; & extremitati eius F affige lamellam CFE hactenus elaboratam, in altera verò extremitate infige clavum, ut in plano aliquo figi, & aptè circumduci poſſit virga unà cum lamella. Firmatâ ſic virgâ, circumponatur lutum paleatum, aut gypſus, & circumducatur intra ipſum, ut optatæ parabolicę ſectionis formam excavet. Quâ exſiccatâ formâ, alia fiat eiuſdem magnitudinis, ſed ſolidior, ut liquidum metallum infuſum ſuſtinere poſſit. Tandem aptentur duæ formæ ut fieri ſolet, & miſtura ſpecularis infundatur, poliaturque pro more; & habebis ſpeculum quæſitum. Vide Fig. III. Iconiſ. xx. *Parabolicũ ſpeculum fundendi ratio.*

ANNOTATIO.

Iuxta paradigma traditum conſtrui poteſt ſegmentum quantumcunque, & ad quamcunque diſtantiam comburens, dummodò determinetur in eo vertex & focus, & una ſemiordinata, cum latere recto. Plura circa parabolarum deſcriptiones, tam geometricas, quàm organicas, vide apud Bettinum Apiario 7. & Kircherum lib. 10. Lucis & Vmb. Par. 3.

Digitized by Google

CAPVT QUARTVM.

Datâ baſi, etiam minimâ, pro ſpeculo vſtorio futuro, & datâ diſtantia, etiam maxima, puncti vſtorij à vertice ſpeculi, parabolam deſcribere ad ſpeculum conficiendum.

Parabola deſcribenda alius modus. PAradoxum eſt hoc, quoniam duo quaſi extrema connectit, nempe parabolam minimam, ſeu minimum ſpeculum parabolicum, & unionem radiorum ac uſtionem diſtantiſſimam. Paradoxum proponit & explicat *Bettinus* Apiario 7. Progymnaſ. 3. Propoſit. 4. & ex ipſo *P. Athanaſius Kircherus* lib. 10. Lucis & Umb. Parte 3. cap. 7. Problem. 6. *Parabola baſis quæ.* Baſim parabolæ, ſeu ſpeculi parabolici, voco amplitudinem aperturæ parabolæ, aut ſpeculi parabolici, quam metitur linea recta ab una extremitate ad alteram per axim extenta, cuiusmodi in appoſita figura eſt linea AB, ducta per axem DE, in puncto C; quod punctum C dividit baſim bifariam. *Vide Fig. IV. Iconiſ. XX.*

Parabola proprietas alia. Suppono hîc I. quod ſuprà etiam ſuppoſui, latus rectum parabolæ eſſe quadruplum ſegmenti axis à vertice uſque ad focum: ut ſi in appoſita figura vertex parabolæ ſit C, focus E, latus rectum erit quadruplo maius quam CE.

Suppono II. Semiapplicatam quamcunque, v. g. AC, eſſe mediam proportionalem inter latus rectum, & ſegmentum axis inter verticem & punctum axis cui ſemiordinata eſt applicata, quale hîc eſt ſegmentum DC. Ratio eſt, quia quadratum ſemiordinatæ eſt æquale rectangulo ex latere recto & dicto ſegmento. Ex hoc ſequitur, dictum ſegmentum eſſe tertiam proportionalem poſt latus rectum & ſemiordinatam.

Vide eandem Figuram IV. Iconiſ. XX. His poſitis, ſit data baſis ſpeculi futuri recta AB, diſtantia verò combuſtionis ſit recta CE aliquot v. g. palmorum. Divide bifariam AB in C, & datis duabus CE, CA quære tertiam proportionalem, quæ ſit v. g. CD. Erit ergo D vertex parabolæ futuræ

turæ. Si igitur ad rectam CD applicaveris plures ordinatas, & operatus fueris iuxta dicta cap. 2. habebis parabolam datæ baſis, comburentem ad datam diſtantiam. Ecce quàm facilè, quod paradoxum videbatur.

Quòd ſi baſis parabolæ uſtoriæ propoſita ſit valde parva, & diſtãtia uſtionis valde magna, per numeros progrediendum eſt. Sit diſtantia partium 50, quarum baſis eſt 4. Quadruplicetur diſtantia, ut habeatur latus rectum 200 partium: baſis verò dimidietur, ut habeatur ſemibaſis ſeu ſemiordinata maxima parabolæ 2 menſurarum: quæratur per Regulam auream tertius numerus proportionalis, ut ſit ſicut 200 ad 2, ita 2 ad alium numerum, nempe ad $\frac{4}{200}$; eritque profunditas parabolæ $\frac{4}{200}$ partium.

CAPUT V.

De præcipuo Speculorum Parabolicorum effectu, qui eſt uſtio; & an fieri ea poſſit ad diſtantiam infinitam.

Præcipua Speculorum Parabolicorum proprietas eſt, radios Solis incidentes reflectere ad unum punctum in axe diſtans à vertice quarta parte lateris recti, ut diximus cap. 2. ubi etiam Auctores citavimus apud quos legi poteſt huius rei demonſtratio. Ex hac ſequitur præcipuus eorundem ſpeculorum effectus, qui eſt combuſtio, quæ fit in eodem puncto, propter unionem radiorum incidentium ac reflexorum omnium in uno puncto; ideoque celerior & vehementior eſt in his, quàm in ſphæricis ſpeculis, in quibus non ad unum punctum omnes uniuntur radii, ſed ad diverſa citra quartam diametri partem, ut diximus Syntagm. præcedente Cap. 2. Nec urunt tantùm Parabolica ſpecula materiam combuſtibilem, ſed liquefaciunt etiam metalla, ut multis experientiis conſtat in plumbo & ſtanno, & aliqui etiam aſſerunt de auro & argento.

Parabolici ſpeculi effectus præcipuus eſt uſtio.

Vrendi efficacia ſpeculi parabolici.

Vis & efficacia comburendi ad magnam diſtantiam non

Digitized by Google

Vis comburendi ad magnam diſtantiam in ſpeculo parabolico, in quo conſiſtat.

pendet à magnitudine ſpeculi, ſed à diſtantia foci ſeu centri reflexionis à vertice, aut à ſuperficie reflectente, radios, uti ex dictis toto hoc Syntagm. 2. conſtat. Infrà mentionem faciemus aliquorum ſpeculorum quæ ad ſatis magnam diſtantiam uſtionem effecerunt. Placet nunc examinare quæſtionem, an dari poſſit & conſtrui humanâ induſtriâ ſpeculum Parabolicum, quod ad infinitam diſtantiam poſſit urere. Aliqui enim eò devenerunt audaciæ, ut id aſſerere fuerint auſi, & ſcriptis tradere. Inter quos eſt *Ioannes Baptiſta Porta* lib. 17. Magiæ Natur. cap. 17. cuius proinde verba afferre non piget, ut maiori fide in eius opinione examinanda procedatur.

Parabolicũ ſpeculum ad infinitã diſtantiam vrens an poſſit dari.

§. I. *Portæ opinio de ſpeculo Parabolico ad infinitam diſtantiam comburente.*

Portæ opinio de ſpeculo parabolico ad infinitam diſtantiam vrente.

POrta loco proximè cit. cùm retuliſſet hiſtoriam de Archimede & Proclo, hoſtium naves ad longam diſtantiam ope ſpeculi comburentibus, hæc ſubjungit verba. *Sed longè cæteris præſtantiorem modum trademus, à nemine equidem, quod ſciam, traditum, antiquorum omnium & recentiorum inventionem ſuperantem: nec puto humanum ingenium maiora excogitare poſſe. Hoc ſpeculum non ad decem, viginti, centum, aut mille paſſus comburit, vel ad determinatam diſtantiam, ſed in infinitum; nec in cono accendit, vbi radij coëunt, ſed à ſpeculi centro vſtoria linea procedit cuiusvis longitudinis, quæ obvia omnia comburit. Præterea accendit retrò, antè, & ex omni parte. Sed profectò indignum facinus duco ignaræ plebi propalare. Prodeat ergo in lucem, vt ſumma Dei immenſa bonitas laudetur, veneranda fiat. Majori ex ſectione, quia radius proportionalis progreditur, ex minori maior fit; hac evitando fiat cylindraceæ ſectionis, num eſt media: & parvæ, & maioris diſciſſionis conſtituatur axis, quæ tranſeat per medios parallelos. Hæc Soli oppoſita longè refrangit immiſſos radios, & perpendiculariter centro ſectionis cylndraceæ; nec inveniri in hac arte poteſt ratio, ut coëuntes radij iterum diſuniantur. Recipit ergo directè illos, quos per obliquum tranſmittit in radios longè à ſua ſuperficie: nam radij tranſeuntes per arctum foramen feneſtræ, illico dilatantur, nec per elongationem eo-*

rum

Digitized by Google

rum ſervatur proportio. Reverberet igitur, & comburet ubi conus videtur lucidior; quod prope centrum erit; nec multùm elongatur à puncto coëuntium radiorum, ſed exeuntem radium ab illo puncto ex ſpeculi ſuperficie parabolica dicta, qua eò loco, quem diximus, firma maneat. Experiatur eius virtus filis è centro exeuntibus, chordis ferreis, vel ſetaceis. Nec refert parabola ſit aut ſphærica, vel alia eiusdem ordinis ſectio. Deinde accommodetur optimè ſuper centrum dicta ſectionis, ſi progrediuntur extra radij ſuprà, vel paulò infrà. Nil refert ſi pauci nummi, aut quàm plurimi expendantur in huius fabrica. Vnius artificis manu pendet fabrica, quantitas nil parva, aut magna. Foraminis latitudo nil neceſſaria, ſolùm medio propulſum ſit, ut coëuntes in centro optimè coëant. Feneſtra perforetur obliquè, vt recipiat ſpeculum parabolicum, & hoc modo habebis ſpeculum, ſi quod dixi, optimè fiat. Qui aures habet audiendi, audiat. Barbarè non locuti ſumus, nec brevius, aut clariùs potuimus. At ſi parva magna in proportione non reſpondet, ſcito te nil operari. Magna ſit circa baſim, parva circa verticem, prima æquidiſtans. Speculum non ſit chalybeum, quia incendij flagrantiam ſiſtinere non poteſt, & incendio fulgorem amittit. Sit ergo ex vitro, ſoliditatis digitalis. Stãnea bractea ſit ex antimonio repurgato, & plumbo, qualis in Germania fieri ſolet. Sit forma ex argilla; ſuperponatur vitrum, ac vitrariorum fornaci liqueſcat, ut formam induat. Hoc enim mirum, quòd ipſa quæ tantum in opera incendium cauſatur, frigida eſt, vel minùs quàm tepida. Si cordi fuerit, vt accenſio anteriùs fiat, ex ſectione quæ circa baſim eſt, conficiatur torques, in cuius medij puncto accommodetur artificium, ut regreſſus radius in anterius prodeat. Hoc diximus, & animadvertimus, ut hoc artificio in magnis ac mirabilibus rebus uti poſſimus, & præcipuè litteras diſco Lunæ inſcribendo. Quæcunque enim hoc ſpeculo excaraverimus, vt diximus de plano, poterimus longiſſimè litteras mittere; & quia in infinitum diximus, facilè vſque ad Lunam mittitur, præcipuè cum ſuo lumine adjuvetur. Hæc Porta.

Qui poteſt capere, capiat. Quomodo alii interpretentur, quomodo nos, dicemus in ſequentibus.

§. II.

§. II. *P. Marij Bettini judicium de ſpeculo Parabolico Portæ ad infinitam diſtantiam comburente.*

Bettini judicium de ſpeculo Portæ vrente ad infinitã diſtantiam.

BEttinus Apiario 7. Progym. 3. Propoſ. 7. agens de hoc Portæ invento urẽdi ad infinitã diſtantiam ope Parabolici ſpeculi, ſeu, ut ipſe loquitur, de Portę catoptrica linea, aut virga cylindrica uſtoria infinita; ut Portæ applaudat exultãti, his utitur verbis: *Ventum eſt ad extremum miraculorum vſtoriorum, quæ fieri, & confingi poſſent à ſcientiis mathematicis, quia hîc habet intellectus præciſam demonſtrationem geometricam, in figura parabolica circa infinitatem, ſive cylindrum gracilem vſtorium à Ioanne Baptiſta Porta inventum &c.* Portæ deinde ſententiam, non verbis (quæ revera obſcuriſſima ſunt) expoſiturus, ſed picturâ, hoc proponit diagramma: in cuius 1. Fig. A eſt tubus parabolicus maior, in vertice truncatus, colligens radios Solis parallelos incidentes poſt ſe in puncto ſeu centro uſtorio D; B verò eſt tubulus parabolicus minor, itidem truncatus in vertice, ita obverſus & applicatus maiori, ut radios poſt punctum D iterum diſcedentes & diſſipatos excipiat, & transmiſſos cylindri inſtar lucidi, ſeu virgæ uſtoriæ propaget. In 2. verò figura non jam tubus, ſive ſpeculum parabolicum truncatum, ſed integrum eſt C, quod radios ſolares excipit, non poſt ſe & à Sole, ut in priore figura ipſum A, ſed ante ſe, & ad ipſum, ſeu cõtra ipſum Solem: in D eſt tubulus, qualis erat in altera figura ipſe B: puncta uſtoria maioris ac minoris tuborum parabolicorum inter ſe congruunt, & collectos à Sole parallelos radios, & per maiorem parobolam reflexos, ac parte recollectos ad punctum uſtorium, excipit minor truncata parabola, projicitque parallelos. Qui radii paralleli quoniam in utraque Figura ab anguſtiis minuſculæ parabolæ profluunt, ideo denſi & continentes in gracili cylindro totam quantitatem ac vim ampliſſimæ lucis acceptæ à maiori parabola, proferuntur indefinitè, ut Bettinus exiſtimat. Hoc modo Bettinus interpretatur mentem Portæ. Quid nos exiſtimemus, poſtea dicemus.

Vide Fig. v. Iconiſ. niſ. xx.

§. III.

§. III. *P. Athanaſij Kircheri de eodem Portæ ſpeculo parabolico judicium.*

P. *Athanaſius Kircherus* lib. 10. Lucis & Umb. Par. 3. Diſtinct. 3. cap. 1. §. 3. ubi prædictam Portæ inventionem examinat, his verbis orditur. *Multi eò, ſive arrogantia, ſive ignorantia devenerunt, vt putarint ſpeculum dari poſſe, quod ad infinitam quaſi diſtantiam vrat. Inter alios verò hoc machinamentum promittit Porta.* Recitatis deinde Portæ verbis, ſic proſequitur cenſuram ſuam. *Atque hoc ingenio, quam tantopere jactat Porta. At quòd nec ipſe machinam vnquam aut fecerit, multò minùs expertus ſit, ſoliusq́; propriæ imaginationis ludibrium ſit, inde probari poteſt, quòd in ea conſtruenda eos imitatus videatur, qui dum Mundo falſario invento ad aliquam nominis celebritatem conciliandam imponere conantur, primò obſcuris verborum involucris, terminisq́; ex Hebræorum, Arabum, Syrorum, officinis petitis opus ſuſpiciendum reddunt. Deinde ex India aliisq́; remotis mundi regionibus priùs adducenda admiſceri præcipiunt, vt fuco hac arte facto omnem artifici experiendi ſpem eripiant, nullo alio præter vanam illam arcaniſſimarum rerum notitiæ, quam de ſe haberi ambiunt, exiſtimationem in curioſorum, rerumq́; imperitorum animis relicto. Ita Porta hoc loco falſum illud Catoptricæ combuſtionis machinamentum eâ obſcuritate deſcribit; vt ænigma veriùs, quam δίδαγμα dici poſſit. In multis quoque clarè eum ſibi contradicere, vel ex propriis eiuſdem verbis colligitur. Jam enim lineis non in coni vertice coëuntibus, ſed parallelismo ſpeculum comburere; modò contrarium aſſerit: nunc ſectionem cylindraceam, modò parabolicam, jam ſphæricam aſſumit: ſubinde rectos, nunc obliquos præcipit radios. Poterat quidem huiuſmodi commentis rerum imperitis Porta aliquid perſuadere; at iis, qui naturam & affectionem cùm lucis, tum ſpeculorum, ex quorum ſuperficie reflectitur, intimè norunt, vt perſuadeat, hic Rhodus, hic ſaltus. Faciliùs enim album nigrum eſſe docebit, quàm vt huius ſui machinamenti veritatem ſagacibus perſuadeat ingeniis: unde ego illud non tantùm non probabile, ſed & prorſus abſurdum [illegible] Naturæ principiis apertè repugnans aſſero, remq́;*

Kircheri judicium de ſpeculo parabolico vrente ad infinitam diſtantiam.

hoc ratiocinio demonſtro. Pergit deinde probare, uſtionem non poſſe fieri ad diſtantiam infinitam, neq; per hoc ſpeculum, quod Porta deſcribit, neque per aliud, in hunc modum. Si ſpeculum combuſtione in diſtantiam infinitam, aut in maximam quæ dari poteſt, ageret, vel id faceret per cylindrum uſtorium, vel per conum uſtorium. Non prius, quia in cylindro radii paralleli, utpote disgregati, nullam urendi vim obtinent, uſtioque non niſi radiis in uno puncto aut loco unitis fieri poteſt. Non poſterius, quia nullus conus uſtorius infinitus dari poteſt, cùm omnis conus neceſſariò proprio vertice, & conſequenter ſpatio aliquo determinetur. Præterea cùm lux uniformiter difformiter, tam illuminando, quàm urendo agat, certum eſt radios Solis in ſpeculum allapſos, & inde reflexos, eò plùs de vigore ſuo perdere, quò longiùs progrediuntur, ſive per modum cylindri, ſive per modum coni. Hæc & alia multa ibidem affert Kircherus contra Portam, & contra Bettini explicationem, tacito eius nomine.

Vſtio in infinitam diſtantiam non poteſt fieri per ſpeculum.

§. IV. *Noſtra Sententia circa Portæ ſpeculum Parabolicum ad infinitam diſtantiam comburens.*

Sententia Auctoris circa ſpeculum Portæ ad infinitam diſtantiam urens.

UT meam tandem explicem ſententiam, dico I. Poſſibile eſſe tubum parabolicum, ſeu ſpeculum parabolicum truncatum, & in modum zonæ formatum, urere poſt ſe. Eſto enim parabolicum ſpeculum A B C, cuius vertex A, axis A D, focus ſeu centrum reflexionis E. Omnes radii axi paralleli incidentes, reflectentur ad punctum E. Si ergo truncetur ſpeculum, & abſcindatur pars F A G, maneatque ſolus tubus ſeu zona B F G C; erit punctum E, ſeu locus uſtionis, extra & poſt tubum, omneſque radii incidentes intra tubum reflectentur adhuc ad punctum E. Ergo, &c.

Parabolicū ſpeculum truncatum poſt ſe urens.

Vide Fig. VI. Iconiſ. XX.

Dico II. Poſſibile eſſe, radios in foco tubi truncati poſt orificium minus collectos, & in alium tubum incidentes, reflecti in parallelismum, & procedere extra orificium maius per modum cylindri.

Parabolicū ſpeculum truncatum poteſt poſt ſe proiicere radios parallelos.

cylindri. Eſto tubus truncatus A B C D, cuius focus E. Si igitur radii ex alio tubo truncato F egredientes colligantur in puncto E, ibidemque divaricatim interſecantes ſeſe progrediantur ulteriùs, & ibidem applicetur tubus A B C D, ita ut focus eius reſpondeat puncto E, quod eſt etiam focus alterius; incident iidem radii in tubum A B C D, intraque ipſum reflectentur ad eoſdem angulos extra maius orificium C D, ad quos fuiſſent reflexi extra minus orificium A B, ſi per maius C D incidiſſent, ac proinde egredientur ex C D paralleli axi. *Vide Fig. VII. Icon. XX.*

Dico III. Si duo tubi parabolici ita opponantur Soli, ut præſcribit Bettinus, & apparet in præcedenti Figura, ut nimirum utriusq; focus ſit in eodem puncto E; radii Solis in minori colliguntur in cylindrum lucidum, aptum ad comburendum, ſaltem ad aliquam diſtantiam, licet non tam efficaciter ſicut in foco E. Ratio eſt, quia omnes radij qui ab E diſſipati incidunt intra tubum minorem, in eo colliguntur in cylindrum, & ita collecti progrediuntur, donec langueſcant paulatim, atque dificiant. *Parabolicis duobus tubis poſſunt proiici radii per modum cylindri.*

Dico IV. Probabile eſt, Portam verbis ſuis obſcuris non voluiſſe imponere Mundo, ſed velare artificium nè ab omnibus intelligeretur, utpote novum, ingenioſum, & mirabile. Fuit enim vir doctus, & multùm doctrinâ & experimentis ſuis illuſtravit Catoptricam, ut ex toto lib. 17. Magiæ ſuæ Natur. apparet; & ſolet alia etiam myſteria eâdem arte celare, maximè verborum transpoſitione, ad ſenſum dilacerandum, ut notavi ex ipſomet Porta ſuprà lib. 6. Par. 2. Syntagm. 3. Cap. 2. Propoſit. 2. Nec ſibi in illis verbis contradicit, neç inconſtanter loquitur, ut mox videbimus. *Porta defenditur.*

Dico V. Probabiliſſimum mihi videtur, artificium Portæ, quod verbis illis obſcuris innuit, eſſe illud idem quod P. Marius Bettinus explicat, ut vidimus §. 2. huius capitis; niſi quòd Porta duobus tubis parabolicis addi velit tertium cylindricum; qui tamen minimè neceſſarius eſt. Colligo id ex ipſiſmet Portæ verbis, quæ in hunc modum commentor & explico, ipſius mea intexendo verba, & quæ transpoſita ſunt, ſuis locis relinquendo. *Porta verba obſcura circa ſpeculum parabolicum explicantur.*

Maiori ex ſectione, ſeu tubo parabolico, *quia radius proportionalis progreditur*, ſemperque conſtringitur inſtar coni, donec ad tubi focum uniatur in puncto; *ex minori* verò ſectione ſeu parabolico tubo *major fit* radius, ſemperque inſtar cálathi magis à foco ad os parvum dilatatur; ideo *hac evitando alius tubus fiat cylindraceæ ſectionis; (nam eſt media* hæc figura inter conoidem & calathoidem) *& parvæ, & maioris diſciſſionis, conſtituatur axis, quæ tranſeat* per utriusque centrum, *& per medios parallelos. Hæc* machina ex maiori & minori tubo parabolica, & ex cylindrico coagmentata, *Soli oppoſita longè refrangit immiſſos radios, & perpendiculariter centra ſectionis cylindraceæ, nec inveniri in hac arte poteſt ratio, vt coeuntes radii* in cylindrum, *iterum diſuniantur: Recipit ergo* tubus parabolicus maior *directè & parallelos illos* radios à Sole emiſſos, *quos per obliquum tranſmittit in radios* coni inſtar *longè à ſua ſuperficie*, nempe uſq; ad locum foci; ubi interſecant ſe mutuo ſicuti *radij tranſeuntes per arctum foramen feneſtræ*, & iterum illicò *dilatantur, nec per elongationem eorum* per minorem tubum parabolicum, perque cylindraceum, *ſervatur proportio* dilatationis inchoatæ, ſed inſtar columnæ lucidæ progrediuntur. *Reverberet igitur* tubus maior radios à Sole acceptos; *& comburet vbi conus videtur lucidior; quod prope centrum* ſeu focum *erit; nec multùm elongatur à puncto coëuntium radiorum; ſed exeuntem radium ab illo puncto* excipiat alius tubus conflatus *ex ſpeculi ſuperficie parabolica dicta; quæ eo loco, quem diximus, firma maneat*, ita ut huius & prioris tubi focus unus & idem ſit; qui focus ſi ignoretur, *experiatur eius virtus filis è centro exeuntibus, chordis ferreis, vel ſetaceis*, quæ vel comburentur, vel vehementer calefient. *Nec refert* utrum maior tubus *parabola ſit, aut ſphærica, vel alia eiusdem ordinis ſectio*, dummodò poſſit urere. *Deinde accommodetur* parvus tubus *optimè ſuper centrum dictæ ſectionis. Si progrediantur extra* maiorem tubum *exſciſſi radij* aliqui *ſupra, vel paulò infra* minorem tubum, *nil refert*. Præterea *nil refert ſi pauci nummi, aut quàm plurimi expendantur in huius* machinæ *fabrica. Vnius artificis manu pendet fabrica*, nempe ipſiusmet Portæ, qui ſolus tunc eam ſciebat. *Quantitas* machinæ *nil refert parua ſit, aut magna.*

magna. Foraminis latitudo in utroque tubo *nil neceſſaria, ſolùm medio propulſum ſit*, & abſciſſum aliquid, *ut coëuntes in centro* radii, *optimè coëant. Feneſtra perforetur obliquè, ut recipiat ſpeculum parabolicum*, ſi fortè ad abſcondendum artificium muri alicuius feneſtræ inſerere vis. *Et hoc modo habebis ſpeculum; ſi quod dixi, optimè fiat. Qui aures habet audiendi, audiat. Barbarè* quidem, non tamē ſine cauſa *locuti ſumus, nec breviùs, aut clariùs potuimus*, alioquin artificium in vulgus propalaretur. *At ſi parva* ſectio *magna in proportione* & collocatione *non reſpondeat, ſcito te nil operari. Magna* ſectio *ſit circa baſim* parabolæ exſciſa, *parva circa verticem*, & *prima* ſit *æquidiſtans*. Hactenus ex mente Portæ, ut arbitror. Quæ ſequuntur, clara ſunt. Si quis meliorem ſenſum ex dictis verbis elicuerit, & mihi eum communicaverit, gratum me habebit. Hunc ſenſum eruere conatus fui, quia ut penitus verba & ſententiam Portæ rejiciam, adduci non potui.

Virga uſtoria Portæ non poteſt urere ad infinitam diſtantiam.

Dico VI. Virga hæc uſtoria Portæ, ſeu mavis, cylinder cauſticus, non poteſt urere in infinitam, nec etiam in maximam diſtantiam, propter cauſas §. 3. ex Kirchero indicatas. Poteſt tamen ad magnam, eòque maiorem, quò maiora, id eſt, maioris ſectionis fuerint ſpecula.

SYNTAGMA III.

De ſpeculo cauſtico Hyperbolico, & elliptico.

Hyperbolicum ſpeculum cauſticum.

PRæcipuum uſum in combuſtionibus Catoptricis habent, Catoptricorum Scriptorum ſuffragio, & experientiâ teſte, ſpeculum concavum ſphæricum, & parabolicum, ideo de iis fuſiùs egimus. Alia ſpeculorum genera habent quidem & ipſa ſuum in effectu prædicto locum, minùs tamen præcipuum, ideoque brevi de ijs agendum.

CAPUT PRIMUM.

De ſpeculo cauſtico Hyperbolico, tam convexo, quàm concavo.

Hyperbole quid.

Vide Fig. IX. Iconiſ. XX.

HYperbole ſive Hyperbola eſt figura plana, contenta ſub linea curva & recta orta ex ſectione coni plano aliquo neutri coni lateri parallelo, ſed ita conſtituto, ut latus coni alterum productum ultra verticem ſecet. Talem repræſentat Figura AHCI, in qua HI vocatur axis, & diameter primaria ſive originaria; AC baſis, H vertex. In axe eſt punctum, quod focus & centrum reflexionis appellant. Praxes varias delineandi hyperbolas, ſeu plana hyperbolica, ex quibus deinde moduli formentur pro ſpeculis, vide apud Bettinum, Kircherum, Appollonium, *P. Claudiu Richardi* in Appollonium, & alios. Ex omnibus unam appono.

PROPOSITIO I.

Hyperbolam lubitæ magnitudinis deſcribere.

Hyperbola deſcriptio.

Vid. Fig. VIII. Iconiſ. XX.

I. SUper rectam lineam BD quantævis longitudinis, erigatur normalis BG quantævis etiam longitudinis. II. Ex recta BD, abſcindatur recta BA, eaque bifariam dividatur in C. II Reliqua AD, incipiendo ab A, dividatur in quotlibet parte æquales. IV. Ex C velut centro, per ſingula diviſionum puncta, ducantur arcus occulti, quorum interſectiones in recta B notentur, cuiusmodi ſunt puncta E, F, G, H, I, &c. V. In plano alio ſeparato ducatur recta HI, æqualis rectæ BG, pro axe hyperbolæ futuræ, eaque dividatur in totidem partes æquales, in quot diviſa eſt recta AD. VI. Per ſingula diviſionum puncta ducantur rectæ occultæ NMN, POP, RQR, &c. ad rectam HI perpendiculares. VII. In has occultas transferantur ſpatia ſinguli in BG comprehenſa, nempe BE ex M utrimque in N, BF e O utrimque in P &c. & habebis ſemiordinatas futuræ hyperbo le

les terminatas. VIII. Per terminos N, P, R, &c. ducatur linea curva, & erit Hyperbole deſcripta.

PROPOSITIO II.

Speculo hyperbolico convexo radij diſperſi colligi poſſunt in vnum.

PAradoxum hoc videtur, & contra aliorum & noſtra dicta ac ſcripta. *Euclides* in ſua Catoptrica Theor. 4. aſſerit, radios à planis & convexis ſpeculis reflexos neque mutuò concurrere, neque parallelos eſſe. Nos etiam ſuprà lib. 6. Parte 2. Syntagm. 2. cap. 1. Propriet. 7. & hoc lib. 7. Syntagm. 1. cap. 1. Propoſit. 6. diximus, & probavimus, radios in convexum ſpeculum incidentes diſſipari, & minimè in unum punctum congregari. Nihilominùs Propoſitionem poſitam demonſtrat *Bettinus* Apiar. 7. Progym. 1. Propoſit. 1. quem vide. Intelligenda autem eſt propoſitio præſens, ſi à diverſis punctis in diverſa puncta incidant radij, poſſe reflecti ad unum punctum; Euclides autem & nos intelligendi ſumus, ſi ab unó puncto ad diverſa incidant radij, eos non poſſe colligi in unum. Utrum verò tot radij per convexum hyperbolicum ſpeculum colligi poſſint in unum, ut comburant, non auſim aſſerere.

Hyperbolico ſpeculo convexo colligi poſſunt radij diſperſi.

PROPOSITIO III.

Speculo hyperbolico concavo radij incidentes colligi poſſunt in vnum.

DEmonſtrat hoc P. Marius Bettinus Apiar. 7. Progymnaſ. 1. Propoſit. 1. Corollario 3. quem vide; non enim exiſtimo operæ pretium eſſe, demonſtrationem adducere. Apud eundem Bettinum eodem Apiario invenies alia ad hyperbolica ſpecula ſpectantia.

Hyperbolico ſpeculo concavo colligi poſſunt radij.

CA-

CAPUT II.

De Speculo cauſtico Elliptico concavo.

P. *Chriſtophorus Grünbergerus Germanus*, in Collegio Romano Matheſeos Profeſſor, libellum edidit *de Speculo uſtorio vera ac primigenia ſua forma reſtituto*, dedicatum Ioanni Godefrido Bambergenſi Epiſcopo, cùm Cæſaris Legatum Romæ apud Paulum V. Pont. Max. ageret. Quærit in eo libello, quænam ſpeculi uſtorij vera ſit, ac præcipua concavitatis forma: ſtatimque ſubiungit, in bivio ſe ſtare, & quò ſe vertat, neſcire. *Hac ſi abeo, inquit, regiam quidem, planam, ac tritam iniero viam; millies tamen decantatæ, millies tertio quoque verbo decantandæ erunt Parabolæ. Nemo eſt qui hoc iter direxerit, quin ipſa in ingreſſu à Vitellione, Orontio & quotquot de hoc ſpeculi genere philoſophati ſunt, nec non ex libello Anonymo peruetuſto & manuſcripto, & pleriſq; Archimedis Operibus præfixo & c. imò ab Archimede ipſo, qui ferè omnium conſenſu viam hanc primus aperuit, tenuitque; reſponſum acceperit, unum eſſe ſpeculum Parabolicum, in quo omnes radij ſolares ad unum punctum, quod Parabolæ focus eſt, concurrant: & idcirco eam eſſe ſpeculi uſtorij veram ac propriam formam, quæ ad normam Parabolæ excavata ſit.* Tametſi verò hoc ita eſſe fateatur libens, placuit tamen viro doctiſſimo ſpatiari liberiùs, & aliud genus ſpeculi uſtorij inquirere, in quo, non ut in Parabolico, radij ſolares, ob nimiam, ut aiunt, ſolis longinquitatem, paralleli, ſed ij potiùs, qui ex eiuſdem centro in omnes mundi partes ſphæricè diffunduntur, quique proculdubio ſunt omnium validiſſimi & efficaciſſimi, ad unum omnes punctum repercuſſi conveniant, & in cuius conſtructione ac fabrica habeatur etiam ratio diſtantiæ Solis.

Ellipticum ſpeculum uſtorium. Huiuſmodi autem ſpeculum uſtorium, quod ad certam definitamque Solis diſtantiam accommodatum, radios eiuſdem centrales excipit, & ad unum omnes punctum retorquet, ſphæroidios eſſe, ſeu, quod idem eſt, concavitatem obtinere ſecundùm curvitatem lineæ Ellipticæ elaboratam, ſic explicat atque demonſtrat.

Ponamus

Digitized by Google

Ponamus in hoc Schemate rectam B O, diſtantiam eſſe centri Solis à centro terræ B, & ſemidiametrum terræ eſſe B C, quæ ſubtracta ex B O, relinquit diſtantiam puncti C, quod ponimus eſſe verticem ſpeculi, à centro Solis O. Demum ſi punctum A ſtatuatur eſſe focus ſpeculi I C N, & intervallum C A, ex nota C O, ſubtrahatur, relinquetur etiam cognita A O; quæ ſi bifariam ſecetur in D, & rectæ D C æqualis ſumatur D E, definitus erit maior Ellipſis noſtræ axis C E, & centrum ipſius erit D. Minor verò axis erit G D F, ad maiorem C E perpendicularis; quam ita terminabimus. Ex puncto O, applicetur ad G D F, recta O F, æqualis rectæ D E, vel D C. Recta enim D F, & recta D G ipſi æqualis, conſtituent minorem axem G D F. Et ſi fiat, ut C E ad G F, ita G F ad E H; erit, *per Definitiones ſecundas conicorum Appollonij*, E H latus rectum, & E C latus transverſum, in Ellipſi cuius axes ſunt C E, G F. Puncta verò A & O illa aio eſſe, in quibus axis C E eâ ratione ſecatur, ut rectangula C O E, E A C, quæ totum axem C E nequaquam occupant, ſed deficiunt quadratis rectarum O E, A C, æqualia ſint quartæ parti figuræ, ſeu rectanguli ſub lateribus C E, E H, transverſo & recto, contenti; vel quod eódem recidit, æqualia ſint quadrato rectæ D F. Hoc enim quadratum D F, eo quòd G F dupla ſit ipſius D F, conſtituit, *per Scholium* 20. *Propoſit. lib.* 6. *Elem.* quartam partem quadrati G F. Et quadratum G F, *per Propoſit.* 17. *eiuſdem lib.* 6. æquale eſt rectangulo C E H, propterea quòd recta G F media proportionalis ſit inter C E, & E H.

Vide Fig. I. Iconiſ. XXI.

Nota, in ſchemate recta O F *ex errore minor eſt quàm* D C, *vel* D E.

Quòd autem rectangula C O E, E A C, æqualia ſint quadrato D F, ita demonſtratur. Recta C E ſecta eſt bifariam in D, & non bifariam in O: quare *per Propoſit.* 5. *lib.* 2. *Elem.* rectangulum C O E, unà cum quadrato D O, æquale eſt quadrato D E, hoc eſt, quadrato O F, vel *per Pythagoricum, ſeu* 47. *Propoſit. lib.* 1. *Elem.* quadratis D F, D O; ablatoque communi quadrato D O, remanet rectangulum C O E (& eadem eſt ratio rectanguli E A C) quadrato D F, adeoque & quartæ parti rectanguli C E H æquale. Ergo *per Propoſit.* 48. *lib.* 3. *Conicorum Apollonij*, radij ſolis ex centro eius O, in peripheriam I C N incidentes (qualis eſt radius O I) reflectun-

Digitized by Google

tur ad punctum A; ſeu, quod idem eſt, anguli O I L, A I M, quos ad punctum I cum tangente L I M conſtituunt radius incidens O I, & reflexus I A, æquales ſunt. Ergo, &c.

ANNOTATIO.

Ellipticum ſpeculum uſtorium Grünbergerii nullum habet uſum.

NVllum habet uſum prædicto modo parabile ſpeculum, tum alias ob cauſas, tum quia nobis non conſtat vera Solis à terra centro diſtantia. Si tamen radij noſtratis ignis apti ſunt & ſufficientes ad catoptricam uſtionem per ſpecula, uti ſuprà Syntagm. 1 Cap. 1. initio retuli ex Bettino; poſſet conſtrui ſpeculum Ellipticum ex ſegmento elliptico, quod in uno focorum combureret applicatam materiam, ſi in altero collocaretur flamma ſufficiens.

SYNTAGMA IV.

De Speculis planis cauſticis.

Specula plana, cauſtica.

SUprà Syntagm. 1. Cap. 1. Propoſit. 1. demonſtravimus, ſpeculum planum ſolitariè acceptum non poſſe producere ignem. Videndum nunc, utrum id poſſit cum aliis, ſeu planis, ſeu non planis coniunctum.

PROPOSITIO I.

Pyramis concava ſpecularis uſtoria.

Si è ſpeculis planis formetur pyramis concava polygona; radij Solis in latera interna incidentes, & ab axe æqualiter diſtantes, reflectentur ad unum punctum axis; tantò plures, quantò plura erunt latera pyramidis.

Vide Fig. II. Iconiſ. XXI.

ESto pyramis trigona A B C D, intus cava, & latera habens interna ſpecularia, cuius axis F D; baſis A B C. Dico, ſi tale ſpeculum ſoli obvertatur, ita ut baſis A B C ſit ſoli parallela, & axis A D coincidat cum axe ſolis E A M; omnes radios ſolis æqualiter ab axe

axe A F M diſtantes, concurrere ad unum punctum axis, v. g. radios GH & IK, ad punctum L, & radios N O & P Q, ad punctum R. Ratio eſt, quia huiuſmodi radij faciunt æquales angulos incidentiæ cum ſuis lateribus; ergo & æquales angulos reflexionis; ergo cùm intus verſus axem reflectantur, neceſſariò concurrere debent in uno puncto axis, alioquin non facerent æquales angulos reflexionis.

Tantò autem plures radij in uno axis puncto convenient, quantò plura latera habuerit polygona pyramis. Sic in pyramide trigona convenient in quolibet puncto axis tres radij, in tetragona quatuor, in pentagona quinque, in dodecagona duodecim, & ſic in infinitum, donec in rotundam interior cavitas evaſerit figuram.

COROLLARIA.

Colligitur hinc I. *Si radij in quolibet puncto axis collecti ſufficientes fuerint ad combuſtionem faciendam, eam ſecuturam.* II. *In cono intus cavo & ſpeculari infinitos radios in qualibet axis puncto concurrere, quoniam infinitis quaſi lateribus conſtat.* III. *In huiuſmodi ſpeculis non in puncto axis uno, ſed in infinitis, atque adeo in linea fieri uſtionem.* IV. *Si in puncto* F *axis* FD *collocaretur lumen, illud reflexum iri in ſeipſum.* *Pyramidalis ſpeculi cõcavi proprietates.*

PROPOSITIO II.

Plura ſpecula plana ita diſponi poſſunt, ut ultra centum pedes urere poſſint. *Plana ſpecula ita poſſunt diſponi ut urant ad magnam diſtantiam.*

PRaxin proponit *P. Athanaſius Kircherus* lib. 10. Lucis & Umbræ Par. 3. Diſtinct. 3. Cap. 1. Problem. 4. ſi nimirum quotlibet ſpecula A, B, C, D, E, &c. ita diſponantur, ut ſolis G radios reflectant omnia ſimul in locum F. *Supponit* autem I. Speculum planum tantò maiorem lucem reflectere in aliquod planum ei oppoſitum, quantò illud maius fuerit. ita pedale ſpeculum in vicino pariete lucidum diſcum pedalem, in remoto ad centum pedes tantum, quanta eſt quarta pars pedis, proiicere experientiâ comperit. Vide Fig. III. Iconiſ. XXI. *Speculum planum tantò maiorem lucem reflectit, quantò maius eſt.*

Supponit II. infinitos radios ex ſingulis ſpeculi punctis reflexos hanc lucem conſtituere. Si itaque aliud ſpeculum planum ita conſtituatur, ut reflexa eius lux prioris ſpeculi reflexæ luci congruat; prior lux, & conſequenter calor, duplo augebitur: & ſi tertium ſpeculum ita ſtatuatur, ut lux eius reflexa duplicatæ jam antea luci addatur; triplicabitur lux & calor: & quò plura ſpecula reflectentia addideris, eò magis lux & calor augebitur Kircherus huius rei experimentum ſumpſit Romæ quinque ſpeculis, & reperit primam quidem lucem reflexam à luce directa diverſum, hoc eſt, maiorem habuiſſe calorem, duplicatam verò lucem reflexam notabile caloris augmentum ſuſcepiſſe, triplatam calorem ignis, quadruplicatam calorem utcunq; tolerabilem, quintuplicatam pænè intolerabilem habuiſſe. Ex his certò & indubitatè concluſit, multiplicatis ſpeculis planis, & eâ ratione collocatis, ut omnia reflexam ſolis lucem unum in ſpatium cogant, futurum ut non tantùm maiorem uſtionis effectum, quàm quælibet uſtoria parabolica, hyperbolica, elliptica præſtent, ſed & in multò maius ſpatium quàm illa radioſam lucem reflectant. Ipſe per quinque dicta ſpecula lucem ad ſpatium centum & ampliùs pedum proiecit.

Kircheri experimentum urendi per ſpecula plana.

Maiorem autem effectum ſic diſpoſita ſpecula plana, quàm uſtoria parabolica (quæ præcipua ſunt) pręſtare, ita oſtendit. Parabolica ſpecula lineis tantùm in unum punctum collectis actionem perficiunt, ſpecula verò plana actinobiliſsmis, ſive integris lucidis ſuperficiebus, quarum vnaquæque infinitis radiis agit. Præterea radij per ſpecula parabolica proiecti cùm ad magnum ſpatium progrediuntur, valde obliquè ſe interſecant, & pænè in paralleliſmum degenerant, ideoque omnem urendi vim perdunt: per plana verò ſpecula, cùm non radij, ſed ſuperficies lucidę profundantur, & omnes in unum locum congregentur, ibidem urendi vim eò magis augent, quò plura fuerint ſpecula lucem reflectentia. Si quis igitur multa ſpecula plana eo modo conſtituat, ut omnia ad unum locum reflectant lucem, non eſt dubium quin ibidem maior calor producatur, quàm in ipſo ſpeculi parabolici foco.

Specula plana efficaciſſima in comburendo.

SYN-

SYNTAGMA V.

De Speculis cauſticis Archimedis & Procli.

Specula uſtoria Archimedis & Procli.

§. I. *Quid Auctores referant de ſpeculis Archimedis & Procli.*

DUos inſignes, & toti mundo memorabiles Cauſticorum ſpeculorum opifices hiſtoriæ nobis prodiderunt, qui catoptrico igne ex ijs elicito, & procul miſſo, hoſtium inſultus à patriis mœnibus averterunt, incenſis eorum navibus, cum nominis fama ſempiterna; Archimedem, & Proclum. De Proclo hæc ſcribit *Zonaras* tom. 3. Hiſtoriarum in Anaſtaſio Dicoro. *Vitaliano Thraci, qui Myſis & Scythis ſibi conciliatis, ſeditionem movebat, & ex agro Byzantio prædas agebat, & claſſe urbem obſidebat, per Marianum Præfectum reſtitit, navaliq́; pugna commiſſa, ex machina quadam à Proclo viro excellentiſſimo facta (is enim tum & in Philoſophia, & in Mechanicis florebat, neq́; Archimedis duntaxat celeberrimi Artificis cognôrat omnia, ſed & ipſe nova quædam adinvenerat) claſſis hoſtium debellata eſt. Nam ſpecula ex ære fabricaſſe uſtoria fertur Proclus, eaq́; de muro è regione hoſtilium navium ſuſpendiſſe; in quæ cùm ſolares radij impegiſſent, ignem inde fulminis inſtar erumpentem, claſſiarios, ipſaſq́; naves hoſtium combuſſiſſe: quod olim Archimedem excogitaſſe, Romanis Syracuſas obſidentibus, Dion refert.* Archimedis hiſtoria notiſſima eſt, eamque nos breviter lib. 1. cap. 6. recenſuimus. De Archimedeo ſpeculo mentionem facit etiam *Galenus* lib. 3. de Temperam. non procul ab initio. Οὕτω δή πως οἶμαι, καὶ τὸν Ἀρχιμήδην φασὶ διὰ τῶν πυρίων ἐμπρῆσαι τὰς τῶν πολεμίων τριήρεις. ἀνάπτεται δ' ἑτοίμως ὑπὸ τοῦ πυρίου καὶ ἔριον, καὶ στυππεῖον, καὶ θρυαλλὶς, καὶ νάρθηξ, καὶ πᾶν ὅτι περ ὁμοίως ξηρόν, καὶ χαῦνον. *Hoc modo, uti arbitror, & Archimedem dicunt per urentia ſpecula incendiſſe hoſtium triremes: ſuccenditur verò facilè ab urente ſpeculo & lana, & ſtuppa, & ellychnium, & ferula, & omne quod ſimiliter eſt aridum, & rarum. Thomas Linacrus* ita vertit citata verba ex lo: præ-

Proclus naves hoſtium comburit ſpeculis.

Archimedes comburit naves hoſtium ſpeculo.

allegato to. 1. Operum Galeni. *Hoc, arbitror, modo aiunt & Archimedem hoſtium triremes per pyritas dictos lapides incendiſſe. Porrò ſuccenditur pyrite lapide promptè lana, ſtuppa, ellychnium, ferula, & quidquid denique ſimiliter his ſiccum rarumq́; eſt.* Ubi ineptiſſimè quę Galenus appellat πύρεια, interpretatur lapides pyrites, cùm per πύρεια apud Galenum nihil aliud intelligatur, niſi ſpecula cauſtica, ſcripſiſſeque Archimedem librum περὶ πυρείων, *de ſpeculis cauſticis*, qui ſub nomine Gogavæ cuiuſdam eiuſdem interpretis circumfertur, tradit *David Rivaldus* in vita Archimedis præfixa Archimedis Operibus à ſe Pariſiis editis. Eiuſdem hiſtoriæ & effectus cauſtici ſpeculi Archimedis meminit *Dion Hiſtoricus*, & *Tzetzes Hiſtor.* 35. Chiliad. 2. cuius verba poſtea dabo.

Circa cauſtica hæc Archimedis & Procli ſpecula quæritur, cuius formæ fuerint, & ad quantam diſtantiam combuſſerint.

§. II. *Cuius formæ fuerint Specula cauſtica Archimedis, & Procli?*

QUid Hiſtoriæ, quid fama de Archimedis ſpeculo cauſtico ad nos transmiſerint, vidimus. Utinam autem fama ad nos tanti ingenii ſola non veniſſet, ſed vel aliqua ſpeculorum fragmenta ſecum attuliſſet, vel levem ſaltem conſtructionis, diſpoſitionisque rationem docuiſſet; eſſent profectò Syracuſæ etiam hodie, & plures Archimedes eſſent, qui mœnibus arcerent hoſtem, qui ultricibus flammis Marcellos depellerent. Sed fruſtra vocamus eum, quem nè Marcellus ipſe edicto publico incolumem ſibi ſervare potuit. Supereſt ut aliorum de ea re opiniones afferamus, & quid nos ſentiamus, breviter ſtatuamus.

Archimedis ſpeculum uſtorium cuius formæ fuerit.

Plerique putant, radios Solis, quos ad ſenſum, ob longam eius à terra diſtantiam, ſatis conſtat eſſe parallelos, vix congregari à ſpeculis planis reflexos, à convexis autem potiùs diſgregari, adeoque ſpecula uſtoria per reflexionem debere eſſe concava ſphærica, parabolica, hyperbolica, elliptica, pyramidalia, ſed maximè

Digitized by Google

ximè parabolica. Et parabolicum fuiſſe Archimedis ſpeculum exiſtimant Vitello, Cardanus, Joannes Baptiſta Porta, Bettinus, & alii multi; nec abnuit Athanaſius Kircherus lib. 10. Lucis &c Umb. Par. 3. Diſtinct. 3. Cap. 1. per totum, maximè verò Coroll. 2. & Hieronymus Cardanus lib. 4. de Subtilit. teſtatur, ſe apud Conradum Geſnerum invenire, Franciſcum Maurolycum Abbatem Meſſanenſem ſcripſiſſe, extare librum Archimedis, in quo doceat, *comburentia ſpecula Parabolæ conſtare.* *An parabolicum?*

Tzetzes Hiſtor. 35. Chiliad. 2. de Archimedis ſpeculo, ejusque forma, hæc habet. Latina verba do, græca vide apud Kircherum loco ſuprà cit. *An planum hexagonū?*

Cùm autem Marcellus removiſſet illas (naves) *ad jactum arcus.*
Hexagonum aliquod ſpeculum fabricavit ſenex.
A diſtantia autem commenſurati ſpeculi
Parva talia ſpecula cùm poſuiſſet quadrupla angulis,
Quæ movebantur laminis, & quibusdam cavaturis;
Medium illud poſuit radiorum Solis
Meridiani, & æſtivalis, & hyemalis.
Reflexis verò deinceps in hoc radiis,
Exarſio ivit formidabilis, ignea navibus,
Et has in cinerem redegit ex longitudine jactus arcus.

Vult itaque Tzetzes, Archimedem uſum ſpeculo hexagono, cui circumpoſita erant, ex certa diſtantia, parva ſpecula quadrangularia, laminis & cavaturis ſeu ſculpturis quibusdam, fibulisque ita diſpoſita, ut ad deſideratum angulum elevari ac deprimi poſſent, radiosque Solis acceptos reflectere in ſpeculum majus hexagonum, indeque ad naves procul poſitas. Hanc Machinam ita diſpoſuit Archimedes, ut Solem meridianum reſpiceret inter ſolſtitium æſtivale & hyemale. Ita ego interpretor Tzetzem. Alii per ſpeculum hexagonum hoc loco intelligunt ſpeculum ſphæricum concavum, quod ſexta eſſet pars ſphæræ ſuæ. *Nicolaus Foreſt* in Florilegio univerſal. Par. 2. Diſſertatio. 1. q. 4. Art. 5. interpretatur eundem Tzetzem in hunc modum, quòd velit Archimedem conſtruxiſſe ſpeculum ſexangulum ABCDEF, cui ad ſin- Vide Fig. VI. Iconiſ. XXI.

ad ſingula per circumferentiam latera annexa fuerint ſex minora ſpecula quadrangula, volubilia circa laterum axes; & medium expoſuiſſe radiis ſolaribus ad meridiem, ſive æſtivum quà tranſit Tropicus cancri, ſive hybernum quà tranſit Tropicus Capricorni: porrò repercuſſis ſolaribus radiis, & à minoribus ſpeculis ad maius, & à maiori ad triremes, jactu ſagittæ, id eſt, plusquàm centum paſſibus diſſitas, ipſas nihilominùs flammis abſumpſiſſe.

P. Chriſtophorus Grünbergerus Libello de ſpeculo uſtorio diagrammate æri inciſum, & variis ſpeculorum uſtoriorum formis inſignitum, inſeruit. Inter cætera diſpoſuit in alta urbis turri tubum parabolicum A, cuius orificio maiori illabuntur radii Solis paralleli, è minori verò orificio egrediuntur coni inſtar, cuius vertex ad navim usque adpictam, & ſalo hærentem, pertingit, eamque comburit. Haud abſimile vero eſt, voluiſſe eum, Archimedem tali uſum fuiſſe tubo poſt ſe urente, cùm ſciret parabolicum ſpeculum ad tantam diſtantiam, quantam hiſtoriæ prodiderunt, nequaquam urere potuiſſe.

Vide Fig. v. Iconiſniſ. XXI.

An parabolicum truncatum?

P. Marius Bettinus Apiario 7. Progymnaſm. 2. Propoſit. 1. ſimiliter exiſtimat, ſpecula uſtoria antiquorum, quibus naves incenderunt, parabolica quidem fuiſſe, ſed truncata, & in modum tubi parabolici aperta; ut verò faciliùs incendium efficere poſſent, etiam ad ampliſſimum intervallum, appoſuiſſe extra os arctius vellentes cryſtallinas, vel alios tubulos parabolicos, juxta ea quæ diximus ſuprà Syntagm. 2. Cap. 5. §. 2. quid nos ſentiamus, dicemus infrà §. 4.

An parabolicum truncatum duplicatum?

Procli ſpeculum, quo naves hoſtiles Byzantii ambuſſit, cuius formæ fuerit, nihil invenio apud ullum Auctorem, niſi quod *P. Athanaſius Kircherus* lib. 10. Lucis & Umb. Par. 3. Diſtinct. 3. Problem. 4. exiſtimet, eum effeciſſe ſpeculis planis, eo modo in muris è regione navium diſpoſitis, quem in præcedenti Syntagm. Propoſit. 2. ex eodem Kirchero tradidi. Si enim quinque ſpecula tantùm dicto modo diſpoſita tantum in loco reflexionis calorem effecerunt, uti experientiâ ab ipſo factâ conſtat, ut vix manus ibi teneri poſſet; *quid*, inquit, *facient centum, aut mille ſpecula*

Procli ſpeculum uſtorium cuius forma.

hoc

hoc ingenio diſpoſita? Certum eſt, calorem tam intenſum fore, ut omnia adurere poſſit, & in cineres redigere; cùm focus hic maior ſit, & longè conſtipatior, quàm in ullis alijs parabolicis ſpeculis. Rogat proinde obnixè Catoptricos Mathematicos, ut huius rei experimentum ſummâ diligentiâ ſuſcipiant; invenient enim, ut putat, nullum aliud machinamentum catoptricum eſſe, quod & maiorem in urendo vim, & in maiorem diſtantiam, obtineat.

Catoptricũ machinamentum efficaciſſimum ad comburendum.

§. III. *Ad quantam diſtantiam Archimedis ſpeculum incenderit naves.*

VAriè, nec minùs hyperbolicè & ingenti cum exaggeratione, in hac re loquuntur Scriptores. *Philippus Cluverius* in Sicilia antiqua ait, naves combuſtas ad diſtantiam trium millium paſſuum; *Diodorus* Siculus ad tria ſtadia, hoc eſt, paſſus trecentos ſeptuaginta quinque; *Tzetzes*, ut præcedenti §. vidimus, ad jactum ſagittæ; jactus autem ſagittæ pro arcuum varietate diverſiſſimus eſt; fortiores arcus ſagittam ad 200. paſſus ut plurimùm projiciunt, alij majori, alij minori ſpatio. *P. Athanaſius Kircherus*, dum Syracuſas tranſiret, in Melitam navigaturus, locum ex quo Archimedes ope ſpeculorum naves combuſſiſſe traditur, diligenter examinavit, reperitque ſpatium multò minus eſſe quàm Auctores tradunt, videlicet immediatè ad mœnia illius urbis partis ex quatuor, quam antiquitùs Acradinam vocabant, & hodie non ampliùs extat. Unde collegit, combuſtionem illam poſſibilem fuiſſe, lineamque cauſticam fuiſſe triginta paſſuum ad ſummum, non ampliùs. Movetur his argumentis. I. quia nullum ſpeculum parabolicum humanâ induſtriâ fieri poteſt tantæ magnitudinis, quod urat ad tantam diſtantiam, quantam alii ſtatuunt. Ponamus enim, inquit, ſegmentum ſpeculi parabolici tantæ magnitudinis, quanta eſt Cupula D. Petri in Vaticano, hoc eſt, quantum eſt Pantheon Romæ, quod nunc vocant *La Rotunda*; quod ingens eſt templum, ac rotundum; nullum id effectum producturum fuit in diſtantia 1200. paſſuum, qualem habet Collegium noſtrum

Archimedis ſpeculũ ad quantã diſtantiam incenderit naves.

Parabolicũ ſpeculum nullum fieri poteſt humana induſtria, quod ad valde magnam urat diſtantiam.

Romanum à Templo D. Petri in Vaticano. *Si enim latitudo di-ſta Cupula dioptrâ Ptolomaica è Collegio Romano ſumatur, uſtorij coni baſim non niſi unciam cum ſemiſſe pedis Romani habere reperiemus. Quis jam credat, conum uſtorium dicti ſpeculi quidquam in data di-ſtantia obtinere, cùm omnes radij, præterquàm quòd ad paralleliſmum convergant, ita ſenſim debilitentur, ut in dicto loco prorſus evaneſcant?* II. quia ſtationes navium Marcelli non fuerunt in alto mari, ſed ad muros Acradinæ, uti ex Hiſtoricis, & ratione ipſa probat. III. quia ad combuſtionem catoptricam per concava & parabolica ſpecula, requiruntur tria, quorum quolibet deficiente, cauſticum effectum ſequi impoſſibile eſt. *Primum eſt*, ut tum combuſtivum, tum combuſtibile prorſus firmo & immoto ſint ſtatu: *Secundum*, ut certa diſtantia ſit inter combuſtivum & combuſtibile, ex qua focus cauſticus, ſeu unio radiorum rem ſuccendendam præciſè attingat: *Tertium*, ut combuſtibile aptâ conſtet materiâ ad concipiendum ignem. Omnia hæc defuêre, ſi tanta fuit diſtantia navium à mœnibus, quantam Auctores ponunt, ut conſideranti patet.

Catoptricam ad combuſtionem tria requiruntur.

§. VI. *Noſtra de Archimedis & Procli ſpeculis ſententia.*

Auctoris ſententia de Archimedis & Procli ſpeculis cauſticis.

AD Archimedem quod attinet, ego exiſtimo, eum non ad tantam diſtantiam, quanta ab Auctoribus fingitur ad opus extollendum, ſed ſummùm ad diſtantiam pedum triginta circiter, ut Kircherus exiſtimat, combuſſiſſe naves, & quidem ſtatarias, ac fortaſſis in portu maiori hærentes. Ea Syracuſarum (quæ olim Tetrapolis erat, ut ex Cicerone, Diodoro, Livio, Plutarcho, Strabone, & aliis conſtat) pars, quæ Inſula vocabatur, & nunc ſola extat, inter duos quondam erat, & etiamnum eſt incluſa portus, minorem ab oriente, & ab occidente maiorem. Hîc, ut Thomas Fazellus, aliique teſtantur, & ego ipſe diligenti inſpectione, cùm Syracuſis morarer, deprehendi, fauces habet patentes ad quingentos paſſus, ambitum interiorem ad quinque millia. Ad

Archimedes ex quo loco Syracuſanæ urbis incenderit naves.

dexteram

dexteram introëuntibus alluit mœnia Inſulæ,& fontis Arethuſæ; ad ſiniſtram nunc vinetis & olivetis decoratur; ad extremum, ex oppoſito faucium, Anapum fluvium recipit, & olim vrbis antiquæ mœnia alluebat. In hoc portu ſtabant Marcelli naves, ſaltem aliquæ,non admodum à mœnibus remotæ. In has ergo naves,& in quieta ſtatione hærentes,& non admodum remotas, Archimedem pugnaſſe ſpeculis crediderim. Aut ſi ex Acradina contra eaſdem, ut Kircherus cum aliis putat, fulminavit, quietas eas fuiſſe neceſſe eſt.

Exiſtimo præterea,ſpeculum parabolicum fieri poſſe, ingentis quidem parabolæ ſegmentum,non magnæ tamen molis,quod ad diſtantiam triginta paſſuum effectum cauſticum producat, ſi nimirum eâ arte paretur, quam ſuprà tradidi Syntagm.2. Cap.3.

Ipſemet Kircherus refert de Viro eximio Manfredo Septala Canonico Mediolanenſi, eum habere ſpeculum parabolicum, quod ad quindecim ac ſexdecim ferè paſſuum diſtantiam comburit aſſeres, coni uſtorii vertici oppoſitos; quod etiam teſtantur Viri fide digniſſimi à Kirchero relati, & ipſemet D. Septala Romæ mihi ſemel atque iterum affirmavit. Huius ergo ſpeculi foco,quindecim paſſibus ab eius ſuperficie diſtanti, ſi applicaretur tubus parabolicus modo à nobis tradito ex Porta & Bettino ſuprà Syntagm.2. Cap.5. ita ut radios in cylindrum collectos tranſmitteret ulteriùs; dubium nullum eſt,quin ad alios quindecim paſſus effectum præſtaret. Nec dicas,radios in tanta à ſpeculo diſtantia langueſcere,& nullam vim ad comburendum habere. Cùm enim cylindrus non à ſpeculi ſuperficie, ſed à coni radioſi è ſpeculo emiſſi vertice,ubi calor eſt vehementiſſimus,incipiat; langueſcet quidem tandem, ſed non niſi poſt longum à fonte ſuo,hoc eſt,à foco uſtorio elongationem.

Parabolicũ ſpeculum Domini Septala.

Ulteriùs exiſtimo, Archimedem adhibuiſſe ſpeculum Parabolicum, quia video Auctores ferè omnes veteres & recentiores in hoc conſentire; cuiuſcunque fuerit magnitudinis.

Archimedes parabolico ſpeculo naves combuſſit, adhibito tamen alio tubo parabolico.

Tandem videtur mihi probabiliſſimum, Archimedem fuiſſe uſum vel ſpeculo parabolico integro, vel truncato,& in tubum

parabolicum efformato; & huius deinde foco applicaſſe alium tubum parabolicum, qui radios in vertice coni uſtorii coëuntes exceperit, & in paralleliſmum coactos, tranſmiſerit ad naves uſque. Hoc ſi verum eſt, non fuit neceſſaria præciſa quædam, & in indiviſibili conſiſtens diſtantia inter ſpeculum & naves, uti neceſſarium foret, ſi coni uſtorii apex attingere debuiſſet naves. Speculum tamen parabolicum primarium non valde remotum à ſuperficie focum ſuum habuiſſe exiſtimo, tum quia quæ focum vicinum habent, vehementiùs & celeriùs comburunt; tum quia ſi ſpeculum illud primarium diſpoſuiſſet ſupra murum aut turrim portui imminentem, focus fuiſſet porrectus extra murum, ac proinde ſecundarium ſpeculum truncatum applicari non potuiſſet; ſi autem intus & remotè à muro diſpoſuiſſet, non habuiſſet maiorem effectum in naves, quàm vicinum habens focum, & ſupra muros diſpoſitum. Poſſe autem radios reflexos, & in foco ſpeculi collectos, vehementiſſimâque vi ad comburendum præditos, propagari cylindricè per tubum parabolicum ad ſpatium triginta circiter paſſuum, & adhuc vim ad comburendum obtinere, non videtur eſſe incredibile. Si tamen ad tantam diſtantiam minùs efficax eſſet cylindrus luminoſus, poſſent diſponi plura ſpecula, quæ cylindros ſuos luminoſos in unum & eundem focum projicerent, & calorem augerent.

Proclus eodem ſpeculo quo Archimedes, combuſſit naves.

Ad Proclum quod attinet, exiſtimo eum fuiſſe uſum eodem ſpeculi genere, eodemq; artificio, quo Archimedem fuiſſe uſum ſciebat procul dubio.

SYNTAGMA VI.

De varia Catoptro-Cauſtica ſupellectile ex antedictis collecta.

Catoptro-cauſticam ſupellectilem quinam auxerint.

ANtiqui circa ſpecula uſtoria ita verſati ſunt, ut ſphæricum & parabolicum côcavum præcipuè poſteritati tradiderint, quibus aliqui addiderunt conicum & pyramidale, ut vidimus Syntagm. 4.

tagm.4. Propoſit.1. Joannes Baptiſta Porta ex variis ſegmentis, zonis, annulis, tubis eorum ſpeculorum, uſtoriam ſuppellectilem non parum auxit, ut vidimus Syntagm.1. & 2. & legi poteſt apud ipſum lib.17. Magiæ Naturalis. P. Chriſtophorus Grünbergerus extendit eam ſuppellectilem ad Ellipſin, in cuius uno foco ſit luminare, ut in altero fiat concurſus radiorum, & fiat combuſtio, ut vidimus Syntagm.3. Cap.2. At quis eius uſus ad præſentiam Solis? P. Athanaſius Kircherus per ſpecula plana tantùm vehementer auxit vim cauſticam, ut vidimus Syntagm.4. Propoſit.2. P. Marius Bettinus Hyperboles uſum in cauſticis operationibus commendat, ut vidimus Syntagm.3. Cap.1. Idem Bettinus non ſolùm prædictarum figurarum ſegmenta, ſed vaſa integra multiformia uſtoria affert Apiario 7. Progymnaſ.3. Propoſit.5. uti & P. Athanaſius Kircherus lib.10. Lucis & Umb. Par.3. cap.1. Pragmatia 4. ex quibus ſequentia deſumpſi.

PRAGMATIA I.

Lintrem Paraboliformem cauſticum efficere.

SI parabolæ formam ABCD, iuxta regulas Syntagm.2. cap.2. traditas, in materia aliqua ſolida, ut ferro, chalybe, ære delineaveris, & exſcideris, eamque in gypſo, aut terra figulorum, aut ſimili quapiam materia, poſito vertice parabolæ in centro materię, circumegeris; formabis illa in dicta materia concavum parabolicũ: ex quo ſi modulum conficias ex patre matreque conſtantem, ut Artifices appellant, & ſpecularem miſturam, de qua lib. 6. Par.1. Præluſ.3. infuderis, ſuperficiem pariet concavam paraboliformẽ; quæ ritè ac diligenter polita, iuxta dicta ibidem, tandem in ſpeculum parabolicũ evadet. Sed de hac re ſupra egimus Syntagm. 2. cap.2. Annotat.5.

Vide Fig. VI. Iconiſ. XXI.

Paraboliſ... concavum ſpeculum efficere.

Ex eiuſdem formæ parabolicæ varia ductione in materia fuſoria, variæ aliæ ſuperficies paraboliformæ concavæ producuntur; quæ omnes ſuos particulares effectus tùm in illuminatio-

U.B. GENT
Digitized by Google

Lintrem parabolicũ cauſticum efficere. Vid. Fig. VIII. Iconiſ. XXI.

ne, tum in uſtione, rerumque exhibitione ſortientur. Et primò quidem ſi in longum duxeris parabolicam formam transverſam in fuſoria materia, ſcilicet in gypſo, luto, terra figulorum, ita ut axis DB maneat ſemper plano, in quo materia jacet, parallelus; fiet in ea materia concavum KL, in forma luteris ſeu lintris ſuperficie paraboliformi conſtantis, uti in appoſita Figura apparet; quæ in ſpeculum redacta, & ſoli oppoſita, reflectet radios in lineam MN, in eâque totâ comburet. Et ſi circa extrema M & N circũducatur forma parabolica, vertice & axe fundo lintris ad perpendiculum inſiſtente; vehementior fiet uſtio in dictis punctis M & N, quàm in aliis punctis lineæ, quia plures ibi radij confluent, quàm in alijs punctis. Imagines quoque hoc ſpeculo repræſentatæ ſuprà quàm dici poteſt erunt monſtruoſæ.

PRAGMATIA II.

Poculum cauſticum paraboliforme parare.

Poculum parabolicũ cauſticum. Vide Fig. VII. Iconiſ. XXI.

SI formam parabolicam ABCD, erectam intra materiam fuſoriam, circumduxeris in gyrum intra eam, circa rectam AE velut axem; formabitur in illa materia concavum paraboliforme EF in modum poculi; quod in ſpeculum redactum, & ſoli oppoſitum, reflectet radios, & uret in circulum ſeu coronam GH; & mira rerum objectarum idola exhibebit.

ANNOTATIO I.

Cauſtica vaſa diverſa.

ALia huc ſpectantia, ut ſegmentum tubi parabolici per longum ſecti, & inſtar tegulæ formati, urentis extra & poſt ſe; item conum uſtorium parabolicum circumquaq; ex concavo in orbem infra ſe uſtorium; ovum præterea ellipticum, & hyperboliforme, intus cavum, vide apud Bettinum *Apiario 7. Progymnaſ. 3. Propoſit. 5.*

ANNOTATIO II.

Cauſtica vaſa alia.

SI feceris loco formæ parabolicæ plana in lamina exciſa, formam ellipticam, aut hyperbolicam, eamq; in materia fuſoria circumduxeris, prout

Digitized by Google

prout de forma parabolica docuimus; efficies vaſa vſtoria elliptica, & hyperbolica, quæ non tantùm ad vnum punctum per vnam lineam, & per vnam coronam, ſed etiam ad duo puncta per duas lineas, & duas coronas vrent. Figuras vide apud Bettinum loco proximè cit: quas ideo hîc non appono, quia puto in praxi vaſa illa nullum producere effectum.

COROLLARIUM.

PAtet ex hoc tam occulto magiſterio, inquit Athanaſius Kircherus, dari poſſe formam focularem, quæ vſtione ſua quamcunq; figuram exprimat (quo nihil à quoquam mirabilius proditum credo) & per quam ex quolibet quidlibet repræſentari catoptricè poſſit. Quæ cùm huc vſque inaudita ſint, meritò curioſos Naturæ ſcrutatores ad tam exoticos effectus ſummo ſtudio inveſtigandos excitare debent.

LIBER VIII.

DE MAGIA CATOPTRO-LOGICA, ET CATOPTRO-GRAPHICA

Sive

De Modo arcano per ſpecula abſentibus loquendi, & ſcribendi.

PROOEMIUM.

Futura & abſentia ſciendi deſiderium in hominibus.

ITa humano ingenio comparatum eſt, inquit P. Athanaſius Kircherus *in Præfatione ad Cryptologiam ſuam novam Catoptricam in fine Libri* 10. *Artis Magnæ Lucis & Umbræ, ut ad ea, quæ divini Numinis propria ſunt, improbo ſanè auſu, & prorſus gyganteo, pertingere omnibus modis ſtudeat. Hæc autem præcipuè ſunt, futura cognoſcere, & ſenſa mentis ſua abſentibus manifeſtare. Quorum utrumque uti humani ingenij limites primâ fronte longè excedere videtur, ita inter arcana maxima principem non immeritò*

meritò locum ſortitur. Hinc tanto in pretio mortalium plurimi Aſtrologiæ, & Steganologiæ peritiam nullo non tempore habuerunt; quarum illa futura prædicere, quamvis vanè, creditur; hac abſentibus ſe quaſi coram ſiſtere, occultos animi ſenſus longè diſſitis aperire, conſilia ſecreta communicare, verè ac ſine fraude, noſcitur. Sed de huius Artis præſtantia fuſiùs agemus in Magia Cryptologica ac Cryptographica. Interim lege Proœmium Polygraphiæ Trithemianæ, & alios qui de hac arte agunt. Qua quidem arte cùm ſummè excellat doctiſſimus P. Athanaſius Kircherus, *variis locis de illa cum ſummo plauſu jam egit, ut in Arte Magnetica, in Arte Lucis & Umbræ, & in Arte Conſoni & Diſſoni, agetque fuſiſſimè in Arte Combinatoria, quam Mundo Subterraneo abſoluto auſpicabitur, ſi DEUS vitam largietur. Nullibi tamen ſubtiliùs Artificium Steganographicum ſcriptis publicis prodidiſſe mihi videtur, quàm citato loco Artis Magnæ Lucis & Umbræ, ubi novam producit Cryptologiam Catoptricam, per quam Catoptrica arte, hoc eſt, ſpeculorum auxilio, duo Amici à ſe invicem longè diſſiti, poſſunt ſibi mutuò occultè ſcribere, & loqui, & abditos animi conceptus, ac ſi præſentes forent, manifeſtare; imò ſeipſos novâ quâdam Catoptricâ replicatione ſibi mutuò ob oculos ponere; multaque alia præſtare hactenus inaudita, & prorſus, ut primâ fronte apparet, ἀδύνατα ſeu impoſſibilia. Quod quidem Inventum etſi jam antea etiam, tempore* Pauli V. *Pont. Max. teſte* Daniele Schvventero in Deliciis Mathematicis *Parte 6. quæſt. 15. notum aliquatenus fuerit, & eiuſdem mentionem faciat Joan. Bapt. Porta lib. 17. Magiæ Natural. cap. 1. in fine; tamen* P. Kir-

Kircherus excellit in arte cryptologica.

Catoptrographia nova Kircheriana.

Digitized by Google

cherus ita illud auxit, atque perfecit, ut novum videri queat, & multi nunc ex Kircheri præſcripto paſſim illo utuntur ad ... miras exhibendas, maximo cum plauſu, & intuentium admiratione; quos inter Lovanij Excellentiſſimus Mathematicus P. Andreas Tacquet *è Societate noſtra exhibuit totum iter ex China in Belgium uſque P. Martini Martinij, ut ipſemet Romæ mihi narravit; & ego ipſe Romæ multa ſimilia eodem artificio præſtiti. Inventum ergo prorſus admirabile eſt, & curioſitate Regum, ſummorumque Principum digniſſimum; cùm, uti dicebam, eo non tantùm occultos animi conceptus, ſed & integras Epiſtolas transmittere, hoc eſt, muris candidis ... obſcuratis inſcribere, noſtraſque effigies umbratiles, & alias quasvis imagines ſummâ facilitate in maximas etiam diſtantias, & ſub plùs quàm gygantea proceritate ſiſtere Amicis poſſimus. Atque hanc Artem appellamus hic* Magiam Catoptrologicam, & Catoptro-graphicam. *Sed omiſſis verborum ambagibus rem ipſam aggrediamur, nè verbis tantùm Lectorem ludere videamur.*

Eius præſtantia.

SYNTAGMA PRIMUM

De nova Catoptro-graphia Kircheriana.

Cur novam appellem, & Kircherianam.

NOvam appellamus, & Kircherianam, de qua hoc Syntagmate agemus, Catoptro graphiam, quia licet, ut diximus, ante annos quàm plures apud alios etiam eius cognitio & uſus fuerit, ita tamen aucta atque perfecta fuit à P. Kirchero, ut nova planè & ipſius propria videri queat. Ut autem diſtinctiùs procedamus, rem totam in ſequentia capita dividemus.

CA

CAPUT PRIMUM.

De Requiſitis ad Catoptro-graphiam Kircherianam.

Requiſita ad eam tria, ſpeculum, vitrũ, ſuſtentaculum.

AD Catoptro-graphiam quam hîc docemus ex Kirchero, tria præcipuè requiruntur; Speculum, Vitrum meſopticum, & ſuſtentaculum. Quæ qualia eſſe debeant, jam explico.

Speculum ad catoptrologiam requiſitum quale eſſe debeat.

Primò igitur requiritur ſpeculum. Quod quidem non debet eſſe vitreum ſeu cryſtallinum, nec chalybeum, ſed ex metallica miſtura, de qua lib. 6. Par. 1. Præluſ. 3. egimus, conflatum. Vitreum ſeu cryſtallinum eſſe non debet, ob profunditatem vitri ſeu cryſtalli, qua fit ut radij intra ipſam vitri profunditatem ſeu craſſitiem diaphanam refracti, in murum redeant duplicati, ut diximus lo. cit. Præluſ. 2. Propoſit. 8. & eodem lib. 6. Par. 2. Cap. 1. Propoſit 9. & lib. 7. Syntagm. 1. Cap. 1. Quæ res non ſolùm indecoros reddit characteres, ſed maximam quoque eorundem cauſat confuſionem. Chalybeum quoque eſſe non poteſt, eò quòd humiditatis omnis ſit impatiens, & atramenti rodētis ſucco infectum, fædatumque, facilè rubiginem contrahit; cùm tamen in ipſo ſpeculo, utpote totius Catoptro-logicæ operationis baſi & fundamento, animi noſtri ſenſus inſcribere debeamus. Si tamen non atramento, ſed alio colore chalybem non rodente ſcribere velles in ſpeculo, chalybeum adhibere poteris; non tamen vitreum, ob cauſam dictam. Et quamvis ſpecula concava huic negotio maximè inſervire poſſint (præſertim ſi ſint iuxta ſectionem 18. graduum circuli elaborata, quia ſimulacra rerum maximè augent, & clariſſimè repræſentant, atque in maiorem quoque diſtantiam rerum imagines & umbras proiiciunt, aliasque prorſus prodigioſas operationes in negotio catoptrico habent, uti diximus in Magia Catoptro cauſtica lib. 7. in fine Syntagmatis I.) tamen cùm nō omnes huiuſmodi ſpecula habeant, nec facilè comparare poſſint, planis uti poterimus, utpote magis parabilibus. Et huiusmodi eſt illud, quo P. Kircherus & ego Romæ utebamur.

Vitrum meſopticum ad Catoptrologiam requiſitum, quale eſſe debeat.

Secundò requiritur vitrum meſopticum, figuræ vel lenticularis, vel hyperbolicæ convexæ, ſectionis valde obtuſæ, diametro ſemipalmari circiter. Beatus ille, inquit *Kircherus*, qui ad hyperbolicum vitrum, ad normam humoris cryſtallini oculorum elaboratum, pertigerit: effectum enim decuplum lentis ordinariæ videbit, & mirabitur. Hyperbole in maximè remotum ſpatium, lens in breviorem diſtantiam, effectum ſuum habebit. Quantò autem diſtantia maior fuerit, tantò hyperbole maior ſit, oportet. Ad experimentum tamen artis ſumendum, & ad effectum non contemnendum præſtandum, ſufficiet lenticulare vitrum obtuſioris convexitatis. Et tali nos utimur, uti & P. Kircherus.

Suſtentaculum ad Catoptrologiam requiſitum, quale eſſe debeat. Vide Fig. Iconiſ. XXII.

Tertiò requiritur Suſtentaculum; quod ita factum ſit oportet. Fiat lignum oblongum C D, quod in medio habeat fiſſuram GH, intra quam vitrum B cum pede ſuo M currere huc atque illuc poſſit. Vitrum dictum, uti & ſpeculum A L, ita ſuis pedibus & vertebris E & F inſtructa ſint, ut in omnem partem ac ſitum verſatili induſtriâ pro utentis arbitrio firmari poſſint. Pes autem ſuſtinens Machinam erit K, breviuſculus ut feneſtrarum valvis faciliùs imponi poſſit cum tota Machina.

His tribus præparatis, habes Inſtrumentum ad omnem Catoptro-graphiam, ſeu ſcriptionem ac repræſentationem Catoptricam perficiendam aptiſſimum. *Notandum* tamen, non eſſe omnino neceſſarium Suſtentaculum, neque ut ſpeculum & vitrum vertebris inſtruantur; ſed poſſunt aliter diſponi, ac ſolâ manu dirigi, atque in debitum ſitum verti, prout ego facere ſoleo.

CAPUT II.

De Litterarum inſcriptione in ſpeculo pro Catoptro-graphia.

Litteræ pro catoptrologia quo modo inſcribendæ ſpeculo. Vide Fig. II. Iconiſ. niſ. XXII.

QUidquid Catoptricâ arte in longinquum eſt proiiciendum, & radiis à ſpeculo reflexis tranſmittendum, inſcribi debet ſpeculo ſimplici atramento, aliovè delebili colore. Litteræ verò (& aliæ quæcunque figuræ ſpeculo inſcriptibiles) non debent habe-

habere in ſpeculo rectum ac naturalem ſitum & ordinem, ſed inverſum, ita ut ſuperiora fiant inferiora, & dextra fiant ſiniſtra, eo ſcilicet modo; quo in appoſito Catoptrico Alphabeto ſcriptæ ſunt: juxta hunc enim ordinem ac ſitum ſpeculo inſcriptæ, recto ordine ac ſitu in diſtantem parietem proiectæ legentur.

Quod ſi ex prædicto Alphabeto Catoptrico non ſatis percipi[illegible] ordine ac ſitu inſcribēda ſint ſingula verba, accipe hanc [illegible] Scribe in charta pellucida litteras ordine ac ſitu naturali [illegible]dinario, & verte chartam ita, ut ſuperiora fiant inferiora, & [illegible] chartę inſpice litteras transparentes: quem enim ſitum & [illegible] in charta ita inverſa, & à tergo inſpecta habent, eun[illegible] debent in ſpeculo. Eâdem ratione inſcribes aliarum [illegible] Alphabeta, & alias res quaſcunque.

[illegible]eras Alphabeti non ſpeculo inſcribere, ſed ex craſſa [illegible]ſtas ſpeculo adglutinare mavis, eodem prorſus ſitu ac [illegible]m dixi, eas adglutinare debes.

CAPUT III.

[illegible]tione litterarum per Catoptrographiam in locum diſtantem.

N[illegible]oteſt in longinquum catoptricâ arte, de qua agi[illegible] parietes loci obſcuri, aut umbroſi. In lumine enim [illegible] nullus radius reflexus facilè videtur, ita nec à ſpe[illegible] rerum eidem inſcriptarum ſpecies apparent, maio[illegible]orbente lumen. Quantò autem locus, in quem pro[illegible] litterarum aliarumque rerum imagines, vel potiùs [illegible] obſcurior, tantò exquiſitiùs, minutiùsque umbræ [illegible]

Locus in quem catoptricè res proiiciuntur, debet eſſe obſcurus.

[illegible], ſint Amico condictâ horâ communicanda, [illegible] hæc verba: CAVTE AGE. Inſcribe illa ſpeculo eo [illegible] H monſtrat. Inſcriptis litteris, converte ſpe[illegible] verſus obſcurum locum A B, ubi Amicus eſt, ſole [illegible]ra ſpeculum, donec reflexi radij in ipſum obſcu-

Vide Fig. III. Iconiſ. XXII.

Catoptrica proiectio quomodo inſtituenda.

Digitized by Google

rum locum cadant; quod facilè videbis, ſi locus non nimium diſtabit. Si verò reflexi radij verſus obſcurum locum directi ob diſtantiam videri non poſſent, radius viſualis iuxta radios reflexos manu exceptos directus ſtatim demonſtrabit directionis catoptro-graphicæ lineam. Directo hac induſtriâ radio reflexo, interponatur lenticulare vitrum B inter ſpeculum, & terminum, ita ut reflexa lux totam vitri ſuperficiem operiat. Quo facto, firma vitrum in loco diſtantiæ proportionato (quem primò inventum habere oportet per obſervationem) approximando videlicet aut elongando vitrum à ſpeculo, donec formæ rerum in conclavi quàm diſtinctiſſimè appareant: hoc enim peracto, intra conclavis parietes totus conceptus, vel ſimul, vel per partes, non ſine admiratione intuentium, ſeſquipedalibus litteris proiectis apparebit, atque adeo totus paries litteratus conſpicietur. Tanto autem litteræ comparebunt maiores, quantò ſpatium fuerit longius ad quod transmittuntur. Singulæ etiam litteræ, neſcio quo occulto Naturæ pictricis artificio, omni colorum genere depictæ videntur in pariete; quæ res uti inſolens eſt, ita dici vix poteſt, quantam in ſpectatoribus admirationem ſuſcitet. Inſpice appoſitam paulò antè Figuram, in qua hactenus dicta clarè ob oculos ponuntur.

Vide Fig. III. Iconiſ. XXII.

ANNOTATIO.

Catoptrica proiectio ſolo ſpeculo plano, ſine vitro, non poteſt inſtitui.

SI ſolum ſpeculum planum adhibetur, ſine vitro meſoptico; res non ſuccedit, quia radij à ſpeculo reflexi diſſipantur, & ferè diſparent, nunquam ad deſtinatum locum perveniant. Per vitrum autem meſopticum poſitum inter ſpeculum & locum deſtinatum, colliguntur poſt tranſitum vitrum in conum, & figurantur in alium conum contrapoſitum, ut in figuris apparet. Et hac eſt cauſa, cur litteræ ſupradicto modo inverſæ inſcribi debeant ſpeculo. Si concavum ſpeculum adhibetur, nullo opus eſt vitro meſoptico.

Solo ſpeculo concavo poteſt.

CA-

CAPVT IV.

De projectione aliarum figurarum qualiumcunque per Catoptrographiam.

SCribitur in Libro de Magia, Kirchero teſte, Salomonem Regem ſapientiſſimum, ad terrorem Majeſtatis ſuæ ſubditis incutiendum, in multis locis, etiam à ſe diſtantibus, figuram aut umbram ſuam repræſentaſſe. Hoc plerique tanquam Rabbinorum figmentum interpretantur, cùm id niſi necromantica arte fieri poſſe non putent. Nos verò ſimilia à ſapientiſſimo mortalium catoptricâ arte naturaliter fieri potuiſſe, hoc loco cum Kirchero oſtendemus. *Salomon ſeipſum catoptricè exhibuiſſe creditur in locis diſtantibus.*

Et primò certum eſt, nullam eſſe figuram, aut imaginem, quæ non dictâ ratione tranſmitti poſſit. Te ipſum igitur Amico repræſentaturus, primò effigiem tuam depingas in præfato ſpeculo, ſitu inverſo, juxta dicta cap. 2. Sufficit autem, ſolùm extrema vultus & corporis lineamenta (vulgò profilum vocant) delineare. Hoc facto, diſpone ſpeculum ad Solem modo antea dicto; & ecce radius reflexus in obſcuro loco umbram ſive effigiem tuam perfectè demonſtrabit; eſt enim eadem ratio characterum, & imaginum, aliarumque quarumvis rerum ſpeculo inſcriptibilium. Sed experientia te meliùs docebit. *Catoptricè ſeipſum amico abſenti ſiſtere.*

Hac arte, inquit Kircherus, multa in hiſtoriis geſta legimus, quæ communi multorum ſententiâ pro operationibus diabolicis habita ſunt. Certè Rogerius Baccon dum umbram ſuam in obſcuro loco diſſitis amicis agnoſcendam præberet, ut plurimùm ab aliis pro Necromanta habebatur; cùm tamen vir Philoſophus omnia præſtare potuerit dictâ Catoptricâ arte, ſine ullo ſuſpectæ artis veſtigio. *Rogerius Baccon ſeipſum abſentibus exhibuiſſe creditur catoptricâ arte.*

In hac verò praxi hoc inter cætera maximè paradoxum videtur, quòd non tantùm umbræ tranſmittantur, & in muris diſtantibus repræſententur, ſed imagines etiam omni genere colorum adumbrentur, ἄπιστον ſanè negotium, niſi id nos propria experien- *Catoptricâ arte etiam colores projiciuntur in diſtant-*

Digitized by Google

perientia certiores reddidiſſet, inquit *Kircherus* Si enim in ſpeculo noſtro metallico imaginem eo colorum genere, quos pelluſtres vocamus, depinxeris; non tantùm umbra rei, ſed & colorum quoque umbræ in parietibus comparebunt. Videas hîc facies hominum naturali colore nitentes, veſtimenta nunc rubro, nunc flavo rutilare colore, nunc ex flavo in album, ex rubro in puniceum, aureumque vergere, ex hoc in viridem, ex viridi denique in cæruleum, admirabili quadam varietate, terminari. Cognoſces hîc quaslibet hominum effigies, pro archetypi conditione naturaliter exhibitas. Quæ res tam admirandum ſpectaculum haud infrequenter præbuit, ut etiam apud illos, qui cæteroquin acutorum Philoſophorum nomen habebant, Auctorem *Kircherum* in necromanticæ artis ſuſpicionem non ſemel deduxerit.

CAPUT V.

De Scenica ſeu hiſtorica repræſentatione rerum per Catoptrographiam.

Scenica proiectio per catopterographiam.

EX præcedentibus ſatis, ni fallor, patuit, qua ratione hominum, animaliumque ſimulacra catoptricâ arte in diſtantiam determinatam projici poſſint. Reſtat igitur, ut quomodo iis motus induci queat, tradamus; quod eâ, quæ ſequitur, ratione fiet.

Motus quomodo addendus rebus catoptricè projectis.

Efficiantur ex charta naturales rerum exhibendarum effigies ſecundùm extimam tantùm ſuperficiem, quam vulgò *profili* vocant, deſignatæ. Sint pedes, & brachia vertebris mobilia, ita ut pro artificis arbitrio filis occultis nunc diduci, nunc conjungi, modò elevari, modò demitti, & in quemcunque denique ſitum ſiſti poſſint. Quibus in ſuperficie ſpeculi adglutinatis, operare ut priùs, reflexum lumen unà cum imaginum umbris in locum obſcurum projiciendo; Et ecce, horridum viſu, umbræ quemvis in muro motum, non ſine intuentium trepidatione, exhibebunt

Digitized by Google

bunt. Si verò muſcas vivas exhibere deſideres, limbus ſpeculi melle illinatur, & ecce, muſcarum per ſuperficiem ſpeculi quaquaverſus gradientium umbræ in murum projectæ vivas ibidem, ſed inſignis magnitudinis muſcas repræſentabunt. Hoc idem artificium per magnetem exhiberi poterit: nam muſcæ, vel aliæ quævis res acu ferrea inſtructæ ductum magnetis, ex poſteriori parte ſpeculi applicati, quócunque artifex voluerit, ſequentur. Certè hæ repræſentationes adeo arcanæ ſunt, ut niſi modus expreſsè declaretur ſpectantibus, vix quis magicę artis ſuſpicionem evadere poſſit. *Muſcas vivas catoptricè exhibere in muro.*

CAPUT VI.

De Horologij deſcriptione, Catoptrographicâ arte.

DEpingatur Horologium ſciathericum in ſpeculo eâ praxi, quâ ſuprà cap. 2. fieri docuimus, nempe ſitu & ordine inverſis, unà cum numeris horarum. Deinde id projiciatur per radium reflexum in obſcuros alicuius conclavis parietes; & perfectum horologium in momento delineatum videbitur. Horæ autem ita monſtrabuntur. Ex alio quopiam horologio præciſè hora ſciatur, & ſupra lineam horæ inventæ applicetur in ſpeculo muſca, aut lacerta chartacea, vel aliud quippiam gnomonis vicem gerens ex charta tenui effigiatum; & umbra animalis in projecto horologio oſtendet quæſitam horam, quócunque verteris horologii umbram. *Horologii catoptricè repræſentatio.*

Innumera alia ingenioſus Lector hac nova catoptrica arte exhibere poterit, quæ omnem humanam facultatem ſuperare videntur. Eſt enim, inquit Kircherus, hæc vera & propriè dicta Magia Naturalis Paraſtatica, de qua ſuprà toto Libro 4. quâ homo verè exhibere poteſt tam mira ac prodigioſa, ut vix ab humana induſtria ea fieri poſſe exiſtimentur. *Catoptrica projectione mira exhiberi poſſunt.*

CAPUT VII.

De diſtantia ad quam res Catoptricâ arte projici poſſunt.

Catoptricè ad quantam diſtantiam res poſſint projici.

QUæret fortaſſis hîc quiſpiam, ad quantam diſtantiam reflexæ rerum formæ projici poſſint Catoptricâ arte? Reſpondeo cum P. Kirchero, cùm lux multiplex ſit, multiplicem quoque diffuſionis ſuæ ſphæram reflexam obtinere. Solis radii omnium maximè remotè formas reflexas diffundunt: minùs remotè candelæ, uti experientia docet. Quâ experientiâ didicit *Kircherus*, ſpeculum ſemipalmare formas rerum ad 500. pedes projicere *ita*, ut in obſcuro loco projectas legere potuerint diſtinctiſſimè circumſtantes: è Collegio enim noſtro Romano ad Domum usque Profeſſam noſtram, ut vocamus, illas transmiſit cum perfectione prædicta. Erat autem, ut dixi, ſpeculum planum ex mixtura ſpeculari ſemipalmaris latitudinis, longitudinis paulò maioris: lenticulare verò vitrum rotundum diametro conſtabat unius tertiæ palmi. Utrumque aſſervat adhuc Kircherus in ſuo Muſeo. Poſito autem proportionali cum ſpeculi, tum vitri lenticularis incremento, remotiùs projicientur rerum ſpecies reflexæ; & tantò remotiùs, quantò utrumque fuerit majus. Ita ſi utrumque, vitrum inquam & ſpeculum, fuerit octo palmorum, putat Kircherus, illa ad diſtantiam duodecies millenorum pedum projectura ſenſibiliter rerum ſpecies, nec de hac re ullâ ratione dubitandum eſſe. Quod ſi verum eſt, diviniſſimum eſſe neceſſe eſt inventum hoc catoptricum. Quid enim mirabilius, quàm ad tres leucas ſpeculo cum altero loqui? figuras quaslibet, atque adeo integras Epiſtolas legendas coràm exhibere? Ea tamen ita ſe habere, is novit, cui Soli in terris, antequam hæc ſcriberet, ſecretum revelavit Kircherus.

Catoptrologia præſtantia.

Catoptrologia incommoda duo.

Duo tamen incommoda in hac arte interveniunt. Primum eſt, quòd ſpecies rerum projectæ in locum obſcurum valde diffi-

tum,

tum, in immenſum creſcant, ita ut una littera ſucceſſivè in turris magnitudinem, ſi locus non deſit, creſcere videatur. Ex quo fit, figuras ſeu umbras in ſe mutuò incurrentes, ſeſe confundere. Alterum eſt, quòd quò remotiùs feruntur rerum ſpecies, tantò debiliùs appareant, ita ut niſi conclave totum obſcurum ſit, nihil pæne compareat. Si igitur quis invenerit modum, quo figuras rerum in maxima diſtantia in minorem proportionem redigat, clarèque exhibeat, arcanum invenerit quo gloriari poſſit, inquit Kircherus, qui tum otio, tum expenſis in huiusmodi experimentis faciendis deſtitutus, hanc rem deprehendere non valuit. Nemo tamen dubitet, ſubjungit idem, id intermediorum concavorum ſpeculorum diſpoſitione fieri poſſe.

SYNTAGMA II.

De Catoptrographia Kircheriana per lumen Candelæ.

Catoptrographia Kircheriana per lumē candelæ.

DEtectâ novâ Catoptrographiâ à P. Athanaſio Kirchero, per ſolaris luminis reflexam projectionem, ſubitò animum ipſius ingens ſubiit deſiderium inveniendi modum aliquem, quo id nocturnè ad lumen lucernæ aut candelæ fieri poſſet. Cùm autem experientiâ didiciſſet, ſpeculum planum nocturnæ catoptrographiæ minimè aptum eſſe, nihil non attentavit, quo optato tandem ſucceſſu potiretur. Nec fruſtra: modos enim quoſdam continuâ rerum combinatione detexit, queis omnia, quæ ſolaris luminis ſubſidio fieri poſſe deprehenderat, ſolius candelæ beneficio exhiberi poſſint; ita quidem, ut ſimulacra rerum in extrinſecas feneſtrarum ſuperficies projici poſſint eâ ratione, ut nec opus ſit ullâ feneſtrarum apertione, ſed intra cubiculum conſtituti commodè ex umbris in feneſtras chartaceas (Romæ iis utuntur) conjectis, Amici ſenſa mutua percipere poſſint. Praxis eſt cum præcedentibus eadem, ſed ſpeculum diverſum. Poteſt autem fieri tribus modis, quos ſubjiciam; & primos quidem duos ex Kirchero iiſdem eius verbis.

Digitized by Google

PRAGMATIA I.

Per lumen candelæ Catoptrographiam peragere ope ſpeculi concavi.

Catoptrographia per lumen candelæ ope ſpeculi concavi.

Fiat igitur primò ſpeculum concavum quantum fieri poteſt obtuſæ ſectionis, quale Libro præced. Syntagm. 1, in fine *in Arcano Catoptro-Cauſtico* diximus eſſe ſegmentum 18. graduum circuli. Vel ſi induſtrius artifex fuerit, fiat id formâ parabolicâ. Fiat deinde vitrum lenticulare hyperboliforme, ſpeculo concavo proportionatum. Hæc ritè præparata, exponantur candelæ ita, ut candela inter ſpeculum & vitrum ponatur, eâ diſtantiâ, donec videris candelam illuminare totam concavam ſpeculi *ſuperficiem*. Hoc habito, ſimulacra rerum medio ſpeculi inſcripta, ac reflexa, vitro excipies; quæ in muro umbroſo tandem, ut priùs in Sole, rerum ſpecies exhibebunt. Eſt autem hæc ſimulacrorum ſeu umbrarum in obſcuris cubiculis repræſentatio multò formidabilior eâ repræſentatione, quæ ad Solem fit. Hâc arte impii, formâ diaboli ſpeculo inſcriptâ, & in obſcurum locum transmiſsâ, à ſcelerum perpetratione coërceri facilè poſſent. Sed hæc omnia curioſo Lectoris ingenio ultrà expolienda relinquimus.

Catoptrica proiectione quomodo impii poſſint terreri.

PRAGMATIA II.

Catoptrographiam exercere per lumen candelæ ope ſphæræ vitreæ aqua plenæ.

Catoptrographia per lumen ope ſphæra vitrea aquâ plena.

Quoniam verò non omnes huiusmodi ſpeculorum apparatu inſtructi ſunt; parabiliori machinâ perficientur prædicta hoc ingenio. Accipiatur vitrea ſphæra, quantò maior, tantò propoſito exequendo aptior. In huius convexa ſuperficie, ſi cum Amico loqui libuerit, conceptum per compendioſa verba inſcribes. Si te ipſum, aut quodcunque aliud repræſentare vis, tui ipſius effigiem, aut ſimile quoddam depinges. Hoc peracto, ſi retro ſphæ-

ram

ram vitream poſueris facem accenſam ex oppoſito litterarum, aut imaginum; & deinde radioſam proiectionem, ut in præcedentibus ſpeculis factum eſt, lenticulari vitro, loco determinato exceperis; in maxima etiam diſtantia, in interiora parietum, litteras, figuraſque ſphæræ inſcriptas, cum maxima intuentium admiratione proiicies. Eſtque hoc experimentum multò facilius, & certius, & in maiorem diſtantiam agit, quàm ſpeculum concavum.

Nota tamen, huius tantùm vſum eſſe poſſe ad candelam, ad ſolem verò nullum vſum habet, eò quòd radioſa proiectura ſolis per hoc non in quemlibet locum deſtinatum pertingere poſſit.

PRAGMATIA III.

Catoptrographiam ſolo vitro ſine ſpeculo per candelam exhibere.

Accipe vitrum convexum ſeu lenticulare eximiæ magnitudinis, quale in præcedentibus requiſivimus; aut ſi haberi poteſt, vitrum hyperboliforme ad humoris cryſtallini in oculo humano normam elaboratum. Huic vitro adglutina characteres ex ſubtili charta exciſos, aliaſque quaſcunque figuras, ſed ordine ac ſitu inverſo, eo prorſus modo, quo diximus ſpeculo eſſe inſcribendas, aut adglutinandas. Ante vitrum in certa ac determinata diſtantia, quæ varia eſt pro vitri varietate, & ſolâ experientiâ deprehendi poteſt, applica lumen candelæ, aut lucernæ, ut radij per vitrum tranſeuntes impingant in murum in cubiculo aut conclavi quocunque obſcurato; & ecce in muro apparebunt litterarum, aliarumque figurarum umbræ, non ſecus ac antea ope ſpeculi apparebant. Experientiam feci Romæ cum P. Kirchero felici ſucceſſu. Simile quid fieri poteſt ſolis litteris inciſis ex charta craſſa, & inverſis: Si enim lumen candelæ ante eas ponatur, umbra litterarum in murum proiicitur. Innumera alia dici poſſent quæ arte Catoptrica hactenus explicata fieri poſſent; verùm ut aliis quoque inveniendarum rerum materiam relinquamus, finem

Catoptrographia per lumen ope ſolius vitri.

lum abrumpimus, memores illus Menandri: ὁ σόφος πολλὰ ὀλίγοις τοῖς λόγοις.

SYNTAGMA III.

De Pſeudo-Catoptrographia aliorum.

Pſeudo-Catoptrographia aliquorum.

EO inſaniæ præſumptuoſa quorundam audacia progreſſa eſt, inquit P. Athanaſius Kircherus in ſua Cryptologia Catoptrica nova, cap. 1. ut non contenti vicinum in ſpatium litterarum characteres, formasque Amicis legendas proponere, in longiſſimas etiam multorum milliarium diſtantias, imò ad ipſum quoque Lunarem diſcum eas transmittere, & aliis inſpiciendas atque legendas exponere ſe poſſe catoptricâ arte promittant. Horum igitur opinionem hoc Syntagmate paulò fuſiùs examinabimus.

CAPUT PRIMUM.

Utrum in Lunari diſco aliquid legendum exhiberi poſſit arte Catoptrographica.

Catoptrographica arte an aliquid in Luna ſcribi poſſit.

ASſerit hoc *Ioannes Baptiſta Porta* lib. 17. Magiæ Natur. cap. 17. ubi cum verbis obſcuriſſimis, & ingenti cum jactatione propoſuiſſet artificium conficiendi ſpeculum parabolicum comburens ad diſtantiam infinitam, ut vidimus Libro præced. Syntagm. 2. cap. 5. § 1. ſubiungit hæc: *Hoc diximus & animadvertimus, ut hoc artificio in magnis & mirabilibus rebus uti poſſimus, & præcipuè litteras diſco Lunæ inſcribendo. Quæcunque enim hoc ſpeculo exaraverimus, ut diximus de plano, poterimus longiſſimè litteras mittere; & quia in infinitum diximus, facilè uſque ad Lunam mittitur, præcipuè cum ſuo lumine adjuvetur.* Cornelius quoque Agrippa in Philoſophia occulta aſſerere dicitur: *Si litteras parabolico ſpeculo inſcripſeris, id-que tempore plenilunij Lunæ expoſueris, eæ litteræ ceu in vaſto quodam ſpeculo impreſſæ, reflexæque, ubilibet locorum legi poterunt. Ita Pythagoram aiunt, dum Hydrunti moraretur, litteras Lunæ inſcriptas Conſtantinopoli*

poſt Amicis legendas dediſſe. Quæ tamen verba in Agrippa inveni-re non potui, ſed alia quæ paulò pòſt recitabo. *Athanaſius Kircherus* lib. 10 Lucis & Umbræ, in Cryptologia ſua nova, cap. 1. aſſerit, editam fuiſſe non ita pridem Philoſophiam quandam, in eaque Auctorem cùm de variis præſtigiis agat, ita inter cætera de ſimilibus ſpeculis diſcurrere. *Eſt & aliud præſtigium mirandum. Nam ſi quis nocte ſerena plena Lunæ radiis aliquam imaginem, aut litteras ſcriptas aliquo artificio opponat, eas legere poterit quiſpiam rei conſcius, idque à quolibet ſpatio, ſimulacris in aëre multiplicatis, ſurſumq; raptis, & unà cum Luna radiis ad terram reflexis. Quod etiam in auditu fieri poteſt, ad quem ſpecies reflectuntur, ut in Echo patet; adeo ut poſſit aliquis etiam remotiſſimus audire, & intelligere, quid alius ſuſurret in occulto. Unde concludit, naturaliter eſſe poſſibile, & ſine ſuperſtitione, nullo alio ſpiritu mediante, hominem homini ad quamcunq; longiſſimam, etiam incognitam diſtantiam breviſſimo tempore nuntiare mentis ſuæ conceptum; & ſi illud tempus non poſſit præciſè menſurari, id tamen intra 24. horas fieri neceſſe eſt.* Aitque idem Auctor, Cornelium Agrippam id facere noſſe, & feciſſe. Quiſquis ſit hic Auctor, omnia ferè ad verbum deſumpſit ex *Cornelio Agrippa* lib. 1. de Philoſophia occulta cap. 6 ubi hæc habet. *Eſt & aliud præſtigium mirandum magis, ubi pictis certo artificio imaginibus, ſcriptisvè litteris, quis nocte ſerenâ plenæ Lunæ radiis opponat,* (intellige, ſpeculum) *quarum ſimulacris in aëre multiplicatis, ſurſumq; raptis, & unà cum lunæ radiis reflexis, alius quiſpiam rei conſcius per longam diſtantiam videt, legit, & agnoſcit, in ipſo diſco ſeu circulo Lunæ. Quod equidem nunciandorum ſecretorum obſeſſis villis, & civitatibus utiliſſimum artificium eſt, olim à Pythagora factitatum, & hodie aliquibus adhuc, pariter & mihi non incognitum.* Et paulò antè in eodem capite dixerat: *Atque hinc poſſibile eſt naturaliter, & procul omni ſuperſtitione, nullo alio ſpiritu mediante, hominem homini ad quamcunq; longiſsimam etiam vel incognitam diſtantiam & manſionem, breviſsimo tempore poſſe nunciare mentis ſuæ conceptum; & ſi tempus in quo iſtud fit, non poſsit præciſè menſurari, tamen intra 24. horas id fieri omnino neceſſe eſt: & ego id facere novi, & ſæpius feci. Novit idem etiam, fecitq; quondam Abbas Trithemius.*

Idem

Idem Agrippa in cenſura ſive Retractatione de Magia, cap. de Præſtigiis hæc habet: *Sed & doctiſſimum Pythagoram id ridiculum aliquando factitaſſe, vt quæ collibuiſſet, ſanguine perſcriberet in ſpeculo, quo ad pleniluminis Lunæ orbem obverſo, ſtanti à tergo res exaratas in diſco Lunæ commonſtraſſe*, legimus.

Credidit hoc idem fieri poſſe per ſpeculum *Daniel Schvventerus* loc. cit. ſuprà in Procemio; nec abnuunt alij nonnulli nimis creduli, & in catoptricis parum verſati.

Concluditur & probatur, id eſſe impoſſibile.

Hos Auctores miris modis exagitat Kircherus loco citato, confutatque ex eo, quòd impoſſibile ſit, tam exiguarum litterarum figuras in tam immenſum ſpatium proiectas repræſentari. Si enim, inquit, vix ad 50. paſſus figuras litterarum per ſpecula proijcere poſſumus, quantò minùs ad ſpatium tam magnum, & prorſus improportionatum? Ego non efficaciùs eos refutari poſſe cenſeo, quàm probando, Lunam ſpeculum non eſſe, & licet ſpeculum foret, promiſſum effectum producere non poſſe. Utrumque probo.

Luna à Sole mutuatur lumen.

Lunam à Sole mutuari lumen, conſtans eſt omnium Aſtronomorum ſententia, probantque inconſtantis ſideris menſtrua incrementa ac decrementa, eiuſdemque defectiones frequentes, ſeu totales, ſeu partiales, dum terræ interpoſitione inter lunam & ſolem, lumen amittit, aut ex toto, aut ex parte. At quo pacto ſolare lumen recipiat Luna, & ad nos remittat, non eſt ita exploratum. Placuit nonnullis apud *Plutarchum Opuſc. de facie Lunæ, Aguilonium lib. 5. Opticor.* diſput. unica ad Propoſit. 56. & *Blancanum* in ſphæra Par. 3. tract. 2. cap. 4. Lunam eſſe ſpeculum convexum, ſoliſque lumen ab ipſa tanquam à convexa ſpeculi ſuperficie ad nos transmitti, proindeque Lunæ lumen eſſe imaginem ſolis. Fundantur in eo, quòd Luna ex parte averſa ſit opaca, ut ſpecula ſunt, ex parte autem adverſa lævis & polita. Opaca eſt, inquiunt, Luna ex parte averſa, quia ſoli obiecta ſurripit nobis eius lumen in eclypſibus ſolaribus: lævis eſt & polita ex parte adverſa, imò per totum circuitum, quia ſi aſpera, & cavitatibus atq; eminentiis referta, vacuum daretur in ijs cavitatibus.

At

At Lunam non eſſe ſpeculum convexum, in quo refulgeat facies ſolis, probo hoc unico argumento, quòd ſpecula convexa res exhibent multò, quàm reipſa ſunt, minores, ut experientiâ conſtat, & diximus nos ſuprà libro 6. Par. 2. Syntagm. 2. cap. 2. Propriet. 1. ac tantò etiam idola attenuantur magis, quantò res ipſæ longiùs à ſpeculo abſiſtunt. Cùm ergo tantò intervallo Sol à Luna diſtet, utique ſi quis iuxta Lunam exiſteret, indeque Solis imaginem intueretur in ea tanquam in ſpeculo; ſatis exigua appareret; quantò ergo magis nunc, cùm nos tantâ intercapedine iterum à Luna abſimus, exiguus Sol in Lunæ convexitate apparere deberet? Taceo nunc receptiſſimam inter recentiores Aſtronomos & Philoſophos, poſt teleſcopium inventum, & lunares maculas eius ope obſervatas, ſententiam de aſperitate & inæqualitate lunaris corporis in extima ſuperficie, utpote montibus & vallibus exaſperata. Non ergo lævis eſt atque polita Lunæ ſuperficies adverſa. *Luna non eſt ſpeculum convexum.* *Luna non levis, ſed aſpera eſt.*

Dato tamen, & non conceſſo, Lunam ſpeculum eſſe convexum, & catoptrographicâ arte litteras eò vſque proijci poſſe; manifeſtum eſt, ex catoptrica, non maiores, ſed minores reddi debere earum imagines, ac proinde nec à nobis in terra exiſtentibus videri ac legi poſſe, nec reflecti ad terras ſub viſibili ac legibili quantitate. Fabula ergo eſt Portæ, Agrippæ, & aliorum ſententia hoc capite relata, & Catoptrices principiis prorſus contraria. *Abeant igitur*, inquit Kircherus, *nugæ hæ aniles, & malè feriatorum hominum deliramenta: Senſati verò Philoſophi non omnibus fidem habere diſcant, niſi priùs ſingulas circumſtantias ad Naturæ principia, ceu ad lydium lapidem exploraverint.* *Luna non poteſt ad nos reflectere litteras.*

CAPVT II.

Utrum ad multa milliaria diſtanti exhibere poſſimus aliquid in ſpeculo.

Hieronymus *Cardanus* lib. 4. de Subtilit. ubi multa de Speculis tractat, inter cætera hæc habet. *Eâdem ratione ſi velis quod procul ſit* *Catoptrographica arte non ad multa milli-*

Varia diſtanti loqui [illegible].

cul ſit quinque millibus paſſuum, videre, & interiectis muris, aut in hoſtili civitate; edito loco ſpeculum ad perpendiculum ſeu Finitori æquidiſtans quàm maximum ſuſpende, aliud verò in manu habens, vt illius facies reſpiciat (non prorſus ſupina, neque ad perpendiculum prorſus erecta) ſpeculum quod ſuperius collocaſti; demum ſenſim te è directo primi ſpeculi elongabis, paulatimq́ ac alternatim modò dextrâ, modò ſiniſtrâ inflectens, donec locum plenè conſpicias in ſpeculo tuo: tunc illud vix movens à ſitu, videbis quæcunq́ illuc aguntur & fiant: Hæc referens *Ianus Hercules* de Sunde in ſua Steganologia, & Steganographia aucta, lib. 3. c. 2. germanico idiomate, ſubiungit: *Si jam Mars ſignificare quidpiam vellet Mercurio, convenire priùs cum ipſo poſſet de ſignis exhibendis, quæ in ſpeculo videre, & ſuam inde mentem colligere deberet.*

Idem Auctor ibidem cap. 4. ait, *Fridericum Riſnerum* in Optica ſua meminiſſe ſpeculi cuiuſdam, quo noctu ad Lunæ ſplendorem legebatur Conſtantinopoli, quod Londini in Anglia ſcriptum erat. Quod ego tamen nullibi in quatuor de Optica Libris Riſneri invenire potui.

Figmenta varia catoptrographica.

Cornelius Agrippa lib. 2. Occultæ Philoſophiæ cap. 1. ait: *Sic fiunt ſpecula, alia concava, alia columnaria, facientia rerum ſimulacra in aëre, remotis extra ſe ſpatiis, velut umbras videri; cuiuſmodi Apollonius, & Vitellius in ſuis libris de Perſpectiva & ſpeculis docuere: & legimus, Magnum Pompeium ſpeculum quoddam inter ſpolia ex Oriente Romam attuliſſe, in quo armatorum conſpiciebantur exercitus. Et fiunt ſpecula quædam tralucida, quæ certis quibuſdam herbarum ſuccis infecta, artificialiq́ lumine irradiata, totum circumvicinum aërem mirabilibus implent phantaſmatibus. Et novi ego fabricare duo ſpecula, reciproca, in quibus lucente Sole omnia quæcunq́ illius radiis illuſtrantur, per remota plurium milliarium ſpatia evidentiſſimè cernuntur.* Idem Agrippa lib. 1 cap. 45. ait, noſſe ſe quoddam collyrium præparare, quo ſi ſpeculum chalybeum inungatur, cum ſucco arthemiſiæ, & fumigetur, faciat in eo videre invocatos ſpiritus.

Pſeudo-catoptrographia cuiuſdam.

Paulò antè citatus Jănus Hercules eodem 4. cap. libri 3. ait, legiſſe ſe in tractatu de Magia Monachi cuiuſdam antiqui, qua ratione tria ſpecula præparari atque diſponi queant, in quibus

noctu in plenilunio videri poſſit quidquid in toto Terræ hemiſphærio ſub dio contingit. Addit, ſi verum hoc eſt, tentasſe etiam poſſe, num eâdem ratione ad tantam diſtantiam ſcriptis, aut geſtibus aliis quidpiam ſignificari queat. Tria porrò illa ſpecula, ait ex Monachi dicti traditione præparari ex tribus ſectionibus conicis, nempe Ellipſi, Parabola, & Hyperbola. Ellipticum ſpeculum convexum eſt, & in loco quodam altiſſimo ſuſpenditur ita, ut convexitas horizontem aſpiciat, & nihilominùs à lunæ lumine aliqua ex parte illuminetur. Parabolicum concavum collocetur directè infra ellipticum ſuſpenſum, ut ſe mutuò reſpiciant ſuperficiebus ſuis ſpecularibus. Hyperbolicum ponitur iuxta ſecundum, ut attolli ac deprimi pro libitu poſſit. His tribus ſpeculis ſic diſpoſitis vult ſupradictus Monachus, videri poſſe quidquid in toto hemiſphærio agitur. Difficultatem tamen maximam eſſe in loco illo inveniendo, quò quis videre cupit. Itaque ex Mappa Geographica diſcendum, ad quam Mundi plagam ſit locus. Et ſi quidem verſus Meridiem fuerit, tertium ſpeculum iuxta ſecundum ad partes Boreales collocandum eſt; ut cava eius ſuperficies Meridiem reſpiciat; tam diuque elevari ac deprimi debet, donec optatus locus in eo appareat. Monachus ait, ſæpe intra triduum aut quatriduum non reperiri locum. *Quod libenter credo* ſubdit Janus Hercules, *ac fortaſſis nunquam reperitur*: Eodem modo procedendum, ſi Ortum, Occaſum, Septentrionem verſus ſitus eſt locus quæſitus.

Ultimus hic modus ex Monachi tractatu Magico allatus, prorſus ineptus eſt, & contra omnia Catoptricæ principia, imò videtur planè confictus ab aliquo, qui nè quidem vidit vnquam ſpecula ex conicis ſectionibus elaborata, nec novit vel leviter eorum operationes, ideoque indignus omnino eſt qui refutetur, imò & qui referatur: referre tamen volui, nè quis exiſtimet me eum ſilentio approbare. *Reiicitur.*

Speculum, cuius Riſnerus mentionem facit, Magicum eſt, ut & illa quæ Agrippa fabricari ſe poſſe ait. Huiuſmodi etiam fuit, ſi vera ſunt quę Hiſtorici notant, ſpeculum illud quod Ptolo- *Specula magica.*

mæus Rex Evergetes in Pharo turri conſtruxiſſe dicitur, in quo hoſtium naves, & quidquid terra marique, atque adeo in tota Ægypto contingeret; repræſentabatur. Si tamen ſpeculum illud fuit, & non ſpecillum ſimile Teleſcopiis noſtris, aut aliâ ratione formatum. Idem judicium feres de iis ſpeculis, in quibus aliqui abſentes, aut mortuos, aut ſpiritus malignos vidiſſe dicuntur.

Cardanus peccat non in modo ſpecula diſponendi, ſed in diſtantia, quia impoſſibile naturaliter eſt, in ſpeculo plano, etiam magno, in loco edito ſuſpenſo, obiecta ad quinque paſſuum millia diſtantia, ita apparere, ut inde in aliud ſpeculum infra diſpoſitum reflectat imagines. Si experientiam feciſſet, nunquam id aſſeruiſſet.

SYNTAGMA IV.

De Speculo loquente, ſeu de Echo Catoptrica.

Speculum loquens, ſeu Echo catoptrica.

HActenus de Catoptrographia, nunc de Catoptrologia ſeu modo loquendi per ſpeculum, hoc eſt, de Echo Catoptrica.

Suprà lib. 6. Par. 2. Syntagm. 2. cap. 3. Propoſit. 17. retulimus ex *Porta* lib. 17. Magiæ Naturalis cap. 4. ſpeculum concavum vocem etiam reflectere, & Echus officio fungi. Idem aſſeruerat fieri poſſe, idem *Porta* lib. 16. cap. 12. & *Hector Auſonius* in Libello de Speculo concavo, quos ſecutus eſt P. Joſephus *Blancanus* in Colophone ſuæ Echometriæ, cum quo *Dico*, Specularem Echum eſſe reflexionem vocis primæ adeo tenuis ac ſubmiſſæ, ut in ea audiatur vox tantùm reflexa, non autem primaria; neque fieri niſi reflectens ſit ſpeculum ſatis magnum, concavum, ac terſum, unumque ex tribus quæ uſtoria appellavimus ſuprà, videlicet ſphæricum, parabolicum, ellipticum: neque præter ea audiri ab ullo, præterquàm ab uno auditore, & quidem auſcultante. Quæ ut ſuccedant, neceſſe eſt, ut audiens aurem alteram puncto illi apponat, in quem hæc ſpecula reflexum lumen congregant, ſeu in quo comburunt: ſonorum autem, ſeu loquens, quod hîc illuminantis vices gerit, multùm à ſpeculo diſtare debet.

Specularis Echo quid, & quomodo fiat.

Quid obſervandum, ut ſuccedat.

Expro

Et pro ſpeculo quidem ſphærico hæc obſervanda ſunt. *Primò*, collocetur ſpeculum in loco ſatis obſcuro & ſilente, ita ut facies concava ſit erecta ad horizontem. *Secundò*, lumine candelæ accenſæ è regione ſpeculi ultrò citróque delatæ, inveniatur locus unionis radiorum reflexorũ, in quo fit combuſtio ad Solem. Porrò ut hæc luminis congregatio appareat, excitetur ante ſpeculum pulvis, excuſſo aliquo panno, aut fumus fiat combuſtâ re aliquâ, & ſtatim apparebit. Huic ergo loco audiens aurem alteram adhibere oportet, alterâ à ſpeculo aversâ. Meliùs ſuccedet, ſi ſocius aurem alterius applicet illi puncto, nè aberretur. Ubi conſultum fuerit, candelam non omnino directè contra ſpeculum eſſe, ſed parum extra axem, ſeu ad latus, ut reflexio ad alterum latus, non autem omnino contra medium ſpeculi fiat: hac enim ratione caput auſcultãtis minùs adventanti poſtea voci erit impedimento. *Tertiò*, locus loquentis, vel ſonori, ſit vel ubi fuerat candela, vel ſaltem in eadem rectitudine ad ſpeculum; atque in ea diſtantia, ut vox ipſius ſubmiſſa ſpeculo incidens, ac reflexa, audiri poſſit ab auſcultante. Quibus adhibitis, vox tantùm reflexa percipitur. Cuius ratio eſt, quia ſicut hoc ſpeculum vi figuræ ac lævoris, in illud punctum ſic congregat lumen, ut ibi incendatur, & urat; ita vocem pariter ad illud idem punctum reverberat, & unit, ut ex unione vox paulò quàm primaria evadat ſonantior, ac propterea ab auſcultante ſecretò audiri poſſit: vocales enim lineæ eaſdem cum luminoſis reflexiones ſortiuntur, ut dicemus tomo ſequenti agentes de Echo. Atque huius experientiæ teſtis eſt Cæſar Caravagius, Vir non minùs ingenio, quàm manu induſtrius, apud Blancanum loc. cit.

In ſpeculo ſphærico.

Focus in ſpeculo ſphærico concavo quomodo reperiatur.

Pro ſpeculo Parabolico inveniri debet eodem artificio punctum auſcultationis, & locus atque diſtantia loquentis: & quoniam in parabolico ſpeculo magis uniuntur radii reflexi in uno puncto, quàm in concavo; perfectior redditur hîc Echo, quàm ibi, cæteris paribus; dummodò ſonorum ſeu vox primaria à ſpeculo ita diſtet, ut lineæ incidentes aſſumi poſſint ad ſenſum pro parallelis.

In ſpeculo parabolico.

In ſpeculo elliptico.

Pro ſpeculo denique Elliptico, maiori opus eſt induſtria; cum neceſſe ſit, ſonorum, & audientem eſſe in duobus determinatis punctis, quæ ſuprà appellavimus focos ellipſis, Apollonius verò Pergæus & alii vocant puncta ex comparatione. Utrumque ergo punctum eſt priùs inveniendum, & uni applicanda eſt auris audientis, alteri verò os loquentis. Erit autem hæc omnium perfectiſſima Echo, cùm propter concurſum ad unicum punctum, tum propter æqualitatem linearum incidentium & reflexarum, ut alibi dicemus Tomo ſequenti. Meliùs autem res ſuccedet, ſi elliptica camera fabricetur, ut ibidem docebimus.

Epilogus totius Catoptricæ.

Catoptricæ Scriptores varij.

S*At multa hactenus de ſpeculis; omiſſa tamen non pauca, quæ qui volet, leget apud varios Auctores, quorum hæc ſunt nomina & libri mihi noti, atque perlecti.* Euclides *in Catoptrica*, Alhazen *Arabs*, & Vitello *Turingo-Polonus in Optica*, Joannes Petzan *Archiepiſcop. Cantuar. in Perſpectiva communi*, Rogerius Baccon *in Perſpectiva*, Joannes Baptiſta Porta *lib. 17. Magiæ Natur.* Cardanus *lib. 4. Subtilit.* Scaliger *Exercit. 82.* Daniel Schvventerus, & Georgius Philippus Harſtorfferus *in Deliciis Mathematicis*, Margarita Philoſophica *lib. 10. cap. 13.* Carolus Bovillus *in Catoptrica Margaritæ dictæ adjuncta*, Orontius Finæus *lib. de Speculo Uſtorio*, P. Chriſtophorus Grünbergerus *libello de ſpeculo uſtorio veræ ac primigeniæ ſuæ formæ reſtituto*, P. Franciſcus Aquilloníus *lib. 5. Optic. ad Propoſit. 56. (quatuor verò eius libri quos de Catoptrica ſcripſit, non extant)* Nicolaus Foreſt *in Florilegio Par. 2. Diſſertatione 1. Phyſico-Mathemat.* Fridericus Riſnerus *in libris 4. Optices*, Joannes

Pena

Vena in Præfatione Optices apud Riſnerum, P. Marius Bettinus *Apiario 7.* P. Athanaſius Kircherus *in Arte Magna Lucis & Umbræ lib. 10. Parte 3. & alibi*, Keplerus *in Optica ſeu Paralipomenis ad Vitellonem*, Simon Stevinus *in Optica*, Joannes Baptiſta Benedictus, Renatus de Chartes *in Catoptrica*, Janus Hercules *de Sundè in Steganographia lib. 3.* Majolus *Colloquio 19.* P. Bernardus Cæſius *de Mineral. lib. 3. cap. 10.* P. Joſephus Blancanus *in Colophone Echometriæ*, Petrus Herigonius *tom. 5. Curſus Mathematici*, Weckerus *in Secretis*, Heinlinus *in Synopſi Mathematica*, Marinus Merſennus *in eadem Synopſi*, *& in Geneſin*, Gaſpar Ens *in Thaumaturgo Mathemat.* Joannes Leurechon *in Recreationibus Mathematicis Gallico ſermone ſcriptis*, Joannes Antonius Maginus *in Libello de Phænomenis ſpeculi concavi ſphærici Italico ſermone ſcripto*, Anonymus *è Societate* JESU *in Perſpectiva Practica idiomate Gallico Parte 3. ſecundæ editionis Pariſienſis*, Anonymus alius *è Societate* JESU *in Theorematibus de Oculo Vilnæ impreſſis*, Emanuel Maignan *in Perſpectiva Horaria.* *His adde* Raphaelem Miramum *in Iſagoge Catoptrica apud Cæſium*, *&* Hectorem Auſonium *in Theorica de ſpeculo concavo apud Maginum.*

De ſpeculi etymo, varia diviſione, origine & inventione, uſu licito, & abuſu, ac ſymbolis, lege Cæſium *loc. cit. De ſpeculo Geometrico ad menſurandum, in Magia Geometrica tom. 3. agemus. De ſpeculo medente in Magia Medica ibidem. De ſpeculis lapideis, gemmeis, & metallicis, in Magia Lapidum & Metallorum tom. 4.*

Clam-

Morale documentum è ſpeculis.

Claudam hunc librum morali documento è ſpeculis deſumpto. Inter multos ſpeculorum vſus & fructus eſt, ſordes & maculas faciei deprehendere, eaſque eluere. In hunc finem legimus Exodi cap. 38. *factum eſſe æneum labrum à Moyſe, Domino præcipiente, cum baſi ſua, de ſpeculis mulierum, quæ excubabant in oſtio tabernaculi. Erat enim labrum illud vas magnum, ita terſum & politum, vt eſſet in ſpeculum ſacerdotibus, qui in eo ſe intuebantur, an maculis eſſent aſperſi, vt multis placet. Adhibendum eſſe ſpeculum, non tam ad corporis, quàm animi ſordes & maculas abluendas, moreſque componendos, monent Philoſophi, & Poëtæ, etiam non Chriſtiani.*

Speculorum vſus moralis.

Zeno Citticus, vt eſt apud Diogenem Laërtium lib. 7. de vita Philoſophor. *adoleſcentem inſtantiùs, quàm per ætatem conveniret, quiddam inquirentem, admoto ſpeculo juſſit inſpicere; rogavitque deinde, num ſibi videretur ei faciei congruere tales quæſtiones. Socrates, eodem* Laërtio teſte lib. 2. de Vita Philoſophor. *Juvenes hortabatur, vt ſe jugiter in ſpeculo intuerentur, vt, ſi quidem formoſi eſſent, digni eâ ſpecie fierent; ſin autem deformes, eam deformitatem eruditione tegerent. Plato, vt refert* Marſilius Ficinus in eius vita cap. 10. *ebriis, & iratis conſulere ſolebat, ſeſe vt in ſpeculo ſtudioſè intuerentur; ita enim ab eâ fœditate ſtatim diſceſſuros.* Seneca lib. 1. Natural. quæſtion. quæſt 17. *ait, inventa eſſe ſpecula, vt homo ipſe ſe noſceret; multaque ex ſpeculi inſpectione conſequi commoda, primò ſui notitiam, deinde & ad quædam conſilium. Formoſum ergo jubet intueri ſpeculum, vt vitet infamiam; deformem, vt ſciat redimendum eſſe virtutibus quid-*

quid

quid corpori deeſt; juvenem, ut flore ætatis admoneatur, illud tempus eſſe diſcendi, & fortia audendi; ſenem, ut indecora canis deponat, & de morte aliquid cogitet. Similia habet Plutarchus Opuſc. conjugalium præceptorum, & Opuſc. de cohibenda ira, Horatius lib. 4. Carminum, Ode 10. Ovidius, *& alij. Pulcherrimum, terſiſſimum, & quod omnes identidem, imò continuò intueri addecet, eſt CHRISTUS JESUS, qui* Sapient. 7. *dicitur*, Candor lucis æternæ, & SPECULUM ſine macula Dei majeſtatis, & imago bonitatis illius. *Cui quidquid hiſce tribus de Catoptrica libris, quidquid toto hoc tomo ſcripſi, quidquid reliquis omnibus antecedentibus & ſubſequentibus ſcripturus ſum unquam, Do, Dico, Conſecro, ad ſolam eius gloriam, Amen.* Speculum eſt Chriſtus.

LIBER IX.

DE MAGIA DIOPTRICA,

Siue

De prodigioſis Refractionum phænomenis, atque effectibus.

PROOEMIVM.

Dioptrica ſeu Anaclaſtica Magia.

OPticam Magiam Libris tribus explicatam, ſecuta eſt Magia Catoptrica ſeu Anacamptica, Optices ingenioſa nō minùs quàm ingenua filia, aliis tribus Libris explicata. Vtramque nunc excipit altera Optices haud diſpar filia, Magia Dioptrica ſeu Anaclaſtica. Hæc Refractionis arcana ac prodigia, ſeu quæ cœlo contingunt, ſeu quæ terrâ, pandit; & quæ refractis cauſantur radiis paraſtaſes, illuminationes, combuſtiones, mira alia, producit in medium, explanatque; tantò Opticâ atque Catoptricâ felicior, potentiór-

que

que, quantò evehitur altiùs: illa enim in terrena ſolùm exercent imperium, hæc in cœleſtia etiam, vti Irides, Coronas, Halones, Voragines, Parelia, aliaque phaſmata innumera effingit. Ibidem, & in ſublunari regione apud nos, Dioptrces præſtigiis parvæ moles in ingentem diducuntur magnitudinem; curva rectis, quadrata rotundis, plana ſolidis, & ſolida planis ſimilia cernuntur; tumida depreſſis, convexa cavis, directa inflexis, hæc illis aſſimilantur; quæque integra ſunt, & continua, fracta, divulſa, hiulca, monſtroſa videntur, rerum Naturâ non modò ea quæ ſunt, diſſimulante, ſed ea etiam quæ non ſunt, fingente. Plura ſub his latent quàm quis ſibi imaginari poſſit; & qui ad hanc abditam ſcientiam penetraverit, is maximam Magiæ Naturalis partem exhauſerit, vt Kircherus *etiam fatetur lib.*8. *de Luce & Vmbra par.*1. *cap.*2. *Nos tamen, nè præſcriptos nobis limites prætergrediamur, magis mira tantùm, hominumq; induſtriæ ſubjecta producemus; vbi priùs more noſtro, dicendis faciliùs intelligendis, nonnulla præluſerimus. Legat, qui volet, Præfationem de vſu Optices* Joannis Penæ *apud* Fridericum Riſnerum *initio Optices ſuæ, vbi licet magna de Optices vtilitate dicat, nulla tamen ſunt ad ea quæ dicemus.*

Dioptrices prodigia.

SYNTAGMA I.

Apparatus Dioptricus, præcipuos Dioptricæ Terminos, Hypotheſes, & Proprietates explicans.

DIoptrica, ſive Meſoptica, conſiderat radios luminis atque caloris refractos, ſive infractos, eaque accidentia atque phæno-

Dioptricus apparatus.

Radius refractus. mena, quæ huiuſmodi radios ſequuntur. Eſt autem radius refractus ille, qui non procedit rectà totaliter per totum ſuum medium, ſed frangitur alicubi, & facit angulum; quod fit, quando radius, poſtquam progreſſus eſt recta aliquamdiu per medium diaphanum unius raritatis & denſitatis, incidit in aliud medium diaphanum diverſæ raritatis & denſitatis, v. g. ab aëre tranſit in aquam, in vitrum, in cryſtallum; aut ab aqua tranſit in aërem; aut ab aëre rariore progreditur in denſiorem, vel è contrario. Nam in omnibus hiſce & ſimilibus caſibus, in puncto incidentiæ in diverſum medium frangitur aliquantùm radius, & facit angulum, uti explicabimus. Interim conſidera appoſitum ſchema, in quo ICDK eſt medium unius raritatis vel denſitatis, COPD medium alterius raritatis vel denſitatis, CD ſuperficies diverſi medii, A punctum radians, AB radius directus tranſiens irrefractus per medium uniforme ICDK, usque ad punctum B, à quo puncto ulteriùs tendit, non in directum usque ad E, uti faceret, ſi medium COPD eſſet eiusdem raritatis aut denſitatis cum ſuperiore medio, ſed frangitur in puncto B, & progreditur verſus G, vel F, faciens angulum ABG, vel ABF.

Vide Fig. 1. Iconiſ. XXIII.

CAPUT PRIMUM.

De Definitionibus Dioptricis, ſeu terminis in Dioptrica vſitatis.

Dioptricæ Definitiones.

Radius incidentiæ. I. RAdius incidens, ſeu incidentiæ eſt, ſecundùm quem lumen, aut ſpecies, directè diffunditur per medium diaphanum eiusdem rationis. Talis eſt in ſuperiori ſchemate linea AB.

Vide Fig. 1. Iconiſ. XXIII.

Radius refractus. II. Radius refractus, ſeu refractionis eſt, ſecundùm quem lumen, aut ſpecies, diffunditur per medium diaphanum diverſæ rationis à priori. Talis eſt linea BG, & BF.

Refractionis punctum & incidentiæ. III. Punctus refractionis eſt ille, in quo fit refractio radii incidentiæ. Fit autem talis refractio in ſuperficie medii diverſi. Talis ſuperficies eſt repræſentata per lineam CD; & punctum

Digitized by Google

E eſt punctum refractionis. Vocatur etiam punctus incidentiæ. Cathetus incidentiæ.

VI. Perpendicularis ſeu Cathetus incidentiæ eſt linea illa, quæ à puncto radiante cadit perpendiculariter ſupra ſuperficiem illam, in qua incipit refractio. Talis eſt linea AM, & FN. Quando medium diverſum eſt ſphæricum, ſive convexum, ſive concavum, perpendicularis incidentiæ eſt illa linea, quæ à puncto radiante tendit ad centrum illius corporis. Talis eſt AQL.

V. Perpendicularis refractionis eſt illa, quæ à puncto refractionis erigitur perpendiculariter ſuper ſuperficiem illam, in qua incipit refractio. Talis eſt KBL. In corporibus ſphæricis eſt illa, quæ à puncto refractionis tendit ad centrum. Talis eſt QL, ſi Q ſit punctum incidentiæ ſeu refractionis. Cathetus refractionis.

VI. Angulus incidentiæ eſt, quem conſtituit linea incidentiæ & perpendicularis refractionis in puncto incidentiæ ſeu refractionis coëuntes. Talis eſt ABK. Angulus incidentiæ.

VII. Angulus refractus eſt, quem conſtituit linea refracta cum perpendiculari refractionis in puncto refractionis. Talis eſt GBL, & FBL angulus. Angulus refractus.

VIII. Angulus refractionis eſt, quem conſtituit linea refractionis cum linea incidentiæ protracta in continuum per corpus diaphanum diverſæ rationis à priori. Talis eſt GBE, & FBE angulus. Angulus refractionis.

IX. Refractio ad perpendiculum dicitur; cùm radius refractionis accedit ad perpendicularem refractionis. Talis eſt refractio radii ABF, quia BF accedit ad BL, recedendo à BE. Refractio ad perpendiculum.

X. Refractio à perpendiculari eſt, cùm radius refractus recedit à perpendiculari refractionis. Talis eſt refractio radii ABG, quia BG recedit à BL, & à BE. Refractio à perpendiculari.

CAPUT II.

De Hypotheſibus Dioptricis, ſeu Propoſitionibus ab omnibus admiſſis.

Dioptricæ Hypotheſes.

RAdii perpendiculariter è medio rariori in denſius incidentes, penetrant illud irrefracti: obliquè verò incidentes, in ingreſſu Vide Fig. I. Iconiſ. XIII.

Radii incidentes in medium denſius, quomodo refringantur. ingreſſu refringuntur, & refracti intra medium denſius accedunt verſus perpendicularem. Sic in ſuperiori ſchemate, radius KB penetrat irrefractus in L; radius verò AB recedit à via recta BE, & procedit per viam BF, accedendo ad BL.

Radii incidentes in medium rarius, quomodo refringantur. II. Radii perpendiculariter è medio denſiori in rarius incidentes, procedunt rectà irrefracti: obliquè verò incidentes, in ingreſſu refringuntur, & recedunt à perpendiculari. Sic radius LB procedit irrefractus verſus K: & radius FB non procedit verſus R per viam rectam, ſed verſus A, recedendo à perpendiculari BK.

Radii obliquè incidentes, quomodo refringantur. III. Radius obliquè incidens in medium denſius, eò magis refringitur ad perpendicularem, quò denſius eſt medium: incidens verò obliquè in rarius medium, eò magis refringitur à perpendiculari, quò rarius eſt medium.

Corollariū. IV. Hinc fit, ut radio obliquè in medium denſius incidente, angulus refractus FBL eò ſit minor, angulus verò refractionis FBE eò ſit maior, quò denſius eſt medium reſpectu alterius rarioris. Et viciſſim, quò minùs denſum eſt medium, eò maior ſit angulus refractus, & eò minor angulus refractionis.

V. Radio autem obliquè in rarius medium incidente, tam refractus quàm refractionis angulus, nempe ABK, ABR, eò maior ſit, quò rarius eſt medium; angulo tamen refracto refractionis angulum ſemper ſuperante, cùm hic ſemper ſit pars illius.

Refractio fit ſecundùm lineas rectas. VI. Omnis refractio fit ſecundùm lineas rectas, adeoque radius refractus in medio refractivo rectà procedit, non ſecus ac radius directus extra medium refractivum. Experimentum huius rei vide apud Kircherum loc. cit. in Præfat. theorem. 2.

Radii obliquiùs incidentes, magis refringuntur. VII. Quò obliquiùs incidunt radii in medium refractivum, eò magis refringuntur.

VIII. Si radius refractus ex medio denſiore regrediatur per punctum ingreſſus; eodem angulo, quo in ingreſſu fractus fuit, frangetur quoque in egreſſu: ideoque anguli, qui fiunt ad punctum refractionis ex lineis partim directis, partim refractis, in continuum productis, ſemper inter ſe æquales ſunt. Sic angu-

lus

Digitized by Google

lus A B F, æqualis eſt angulo F B A, & viciſſim. Hinc etiam angulus A B R, æqualis eſt angulo F B E, & viciſſim. Item angulus R B K, æqualis eſt angulo F B L, & viciſſim. Demonſtrationem vide apud *Portam*, *Kircherum*, *Herigonium*, & alios.

IX. Imago rei refracta viſui occurrens, ſuo loco non videtur. Sic imago rei F, occurrens viſui A, non videtur in F, ſed in linea A B E. Ratio eſt, quia viſio fit ſecundùm lineam rectam; cùm ergo oculus A videat obiectum F per radium A B, ut ſupponitur, videbit id in eadem linea A B continuata verſus E. Vide quæ diximus in Magia Catoptrica lib. 6. Par. 1. Prælu. 2. Propoſit. 3. *Refracta imago non apparet ſuo loco.*

X. Imago refracta videtur in concurſu Perpendicularis ſeu Catheti refractionis, & radij refracti continuati. Sic imago obiecti F videtur in S. *Refracta imago ubi videatur.*

XI. Refractio aliquando cauſat colorem, ut patet in Iride, Coronis, virgis, vitris triangularibus, & aliis rebus. *Refractio aliquando colorem cauſat.*

XII. Res in medio rariore apparet remotior, & minor; in denſiore verò propinquior, & maior. Quantò verò rarius eſt medium, tantò minora, & remotiora; & quantò denſius eſt medium, tantò minora & remotiora apparent obiecta. *Res in medio rariore & denſiore quomodo appareat.*

XIII. Imago cuiuslibet rei viſæ diverſimodè figuratur ſecundùm figuram ſuperficierum corporis, in quo fit refractio.

COROLLARIA.

Hinc patet I. Poſſe aliquid videri viſione refracta, quod directa videri non poteſt. Patet II. ratio, cur pars baculi recti, obliquè aquæ immerſa, non appareat in directum reliquæ parti extra aquam exiſtenti, atque adeo baculus appareat fractus. Patet III. cur Sol, Luna & ſtellæ infra horizontem revera demerſæ, appareant aliquando ſupra horizontem. Patet IV. Cur globus ſub aquis deliteſcens, & perpendiculariter inſpectus, appareat planus, imò & concavus, quia nimirum axis inſpectus perpendiculariter, apparet ſuo loco, reliquæ verò partes inſpectæ obliquè, apparent extra ſuum locum, & ſublimiores. Patet V. Cur res fundo aquæ perpendiculariter inſiſtentes, & obliquè inſpectæ, appareant brevio- Refracta viſione poteſt aliquid videre, quod directa non poteſt. Baculus cur appareat fractus in aqua. Globus in aqua cur appareat planus.

res;

Aqua obliquè inſpecta cur minus profunda appareat.

res; quia nimirum nullum punctum rei immerſa apparet ſuo loco, ſed omnia apparent ſublimiora. Patet VI. Cur aqua obliquè inſpecta, minùs profunda appareat, quàm revera ſit; quia nimirum fundus apparet elatior. Patet VII. Cur res ſub aquis exiſtentes appareant maiores quia nimirum elatiora, ac proinde oculo viciniora apparent, ideoque ſub maiori angulo conſpiciuntur.

CAPUT III.

De Vitrorum refringentium figuris, & proprietatibus nonnullis.

Vitrorum refringentium figura, & proprietates.

I. CRyſtalla & vitra omnia radios è medio rariore, nempe aëre, in ſe obliquè incidentes refringunt ad perpendicularem; qui radij ex ijſdem egreſſi in aërem, refringuntur à perpendiculari, uti ex dictis conſtat. Sunt autem cryſtalli & vitri refractiones proximè eædem.

Vitra refringentia regularia.

II. Vitra refringentia ſunt vel regularia, vel irregularia, hoc eſt, habent ſuperficies vel regulares, vel irregulares. Regularia ſunt multiplicia. Præcipua, & pro dioptricis Inſtrumentis adhiberi ſolita, ſunt plana, convexa, concava; & hæc vel talia utrimque, vel planoconvexa, vel planoconcava: Convexa vel convexa vtrimque, vel convexo-plana, vel convexo-concava: concava vel concava utrimque, vel concavo-plana, vel concavo-convexa. Sunt etiam plana multarum ſuperficierum, quæ polyëdra vocamus. Sunt trilatera & oblonga, quæ priſmata trigona appellamus. Irregularium vitrorum infinitæ ſunt formæ.

Vitra lenticularia.

Lentes dioptrica.

III. Vitra convexa, quorum præcipuus in Dioptricis vſus eſt, elaborata ſunt ut plurimùm in forma orbiculari ad modum lentis, nempe in medio protuberantia, circa marginem per circuitum depreſſa. Et hæc vocamus lentes convexas. Concava orbicularia vocamus lentes concavas. Utræque lentes ſolent etiam eſſe mixtæ, nempe plano-convexæ, plano-concavæ, convexo-concavæ.

IV. Lens

Digitized by Google

IV. Lens maioris circuli, ſeu maioris ſphæræ eſt, cuius ſuperficies lenticularis eſt portio maioris ſphæræ, id eſt, ſphæræ habentis maiorem diametrum. *Lens maior & minor qua.*

V. Lens maioris ſegmenti eſt, quæ maiorem partem ſui circuli vel ſphæræ continet.

VI. Ex lentibus fiunt tubi optici, quos vulgò Batavicos ſeu Hollandicos vocant, alij tubos Galilęi, communiter Teleſcopia. Parantur in modum cylindri cavi & opaci, cuius bina oſtia vitris ſeu lentibus perſpicuis clauduntur, quorum unum reſpicit viſile, aliud oculum. Uſus præcipuus eſt, videre res longinquas cominus, & auctas. *Tubus opticus.*

VII. Vitra convexa, ſive utrimque, ſive una ſolùm parte, ultra ſe cogunt radios refractos in unam baſim communem. Sequitur ex natura refractionum. Locus autem concurſus, ſeu eius à vitro diſtantia, varia eſt, pro varia convexitate, diſtantia obiecti radiantis, obliquitate radiorum incidentium, & ſimilium. Nec conſiſtit in indiviſibili. Concurſus tamen duorum quorumlibet radiorum ab eodem puncto radiantium, in indiviſibili conſiſtit. Sequuntur hæc omnia ex natura radiationis & refractionis. *Vitra convexa cogunt radios in unum punctum. Radiorum refractorum concurſus poſt lentes convexas.*

VIII. Radij à diverſis punctis obiecti radiantis in idem ſuperficiei denſioris refringentis punctum incidentes, ita ſe mutuò ſecant, ut ſitum mutent, ac ſi ſectio fieret ſine refractione.

IX. Radij penetrando linearem angulum priſmatis trigoni ex triangulo æquilatero vitreo, vel cryſtallino formati, jucundiſſimos colores iridis producunt. Si verò vitrei corporis angulus inter oculum & viſile poſitus, rectus fuerit, non transmittet radios viſiles ad oculum. *Priſmatis trigoni vitrei refractiones.*

X. Priſmatis prædicti angulo ſupino, quæ ſunt, videntur ſupina, prono infrà, dextro dextra, ſiniſtro ſiniſtra.

XI. Radij paralleli incidentes in ſuperficiem convexam lentis plano-convexæ, portionis minoris quàm 30. graduum, perpendiculariter obiectam, cōcurrunt poſt lentem cum radio perpendiculariter incidente poſt ſesquidiametrum ſphæræ circiter: incidentes verò in planam ſuperficiem prædictæ lentis inverſæ *Proprietates variæ vitrorum refringentium.*

parallelí, & perpendiculares, concurrunt infra ſuperficiem convexam cum perpendiculari radio, ferè diametro convexitatis.

XII. Si radij intra prædictum corpus non ſint paralleli, ſed verſus denſum convexi terminum convergant; in breviori diſtantia à convexo, quàm eſt diameter convexitatis, ad punctum concurrent: at ſi punctum radians propiùs fuerit convexo, diametro convexitatis; radij puncti illius refracti divergent in corpore denſo.

XIII. Radij paralleli in lentem utrimque convexam perpendiculariter obiectam incidentes, propiùs poſt lentem concurrunt ad unum punctum, quàm ſit diameter circuli, qui format averſam ſuperficiem; & propiùs quàm ſeſquidiameter obverſæ. Quòd ſi convexitas vtraque ex eodem circulo fuerit; concurſus poſt lentem fiet in puncto, quod abeſt ſemidiametro obverſi convexi ferè, hoc eſt, in centro eius.

XIV. Si fuerint inæquales convexitates, concurſus poſt lentem in illa diſtantia continget, quæ inter utriusque convexitatis ſemidiametros verſatur.

XV. Longinquæ rei radiorum concurſus eſt propinquior lenti, quàm remotæ.

Aqua vitris incluſa eodem modo refringit, quo vitra ipſa.

XVI. Aqua limpida vitris incluſa convexis, concavis, planis, &c. idem poteſt quoad refractionem, quod ipſum vitrum ſeu cryſtallus, ſi ſolida eſſent.

XVII. Radij tranſeuntes per vitrum utrimque convexum, citiùs poſt egreſſum concurrunt; per vitrum verò unâ parte convexum, alterâ planum, ſi incidant in convexam ſuperficiem, & egrediantur è cava, tardiùs concurrunt.

XVIII. Radij tranſeuntes per vitrum utrimque concavũ, diſſipantur in egreſſu; ſi verò vitrum ſit unâ parte cavum, alterâ planum, ſi incidant in cavam ſuperficiem, & egrediantur è plana, poſt egreſſum colliguntur.

SYN-

Digitized by Google

SYNTAGMA II.

Paraſtaſis Dioptrica, ſive de rerum per radios refractos in aquis, & vitris, repræſentatione.

Dioptrica non minorem variarum, mirabiliumque Paraſtaſium materiam nobis præbet, quàm Optica, atque Catoptrica. Ego quas invenio apud P. Athanaſium Kircherum lib. 10. Lucis & Umbræ Par. 2. cap 5. & alibi paſſim, apud P. Marium Bettinum in Apiario 6. aliosque Auctores citandos, & quas proprio Marte excogitavi, in medium producam. Ingenioſus Lector, & inventis addere gnarus, plura excogitabit. *Paraſtaſes dioptricæ.*

CAPUT PRIMUM.

De Repræſentatione dioptrica per aquam.

Paucas hoc Capite Paraſtaſes per aquas dabimus; plurimas ſequenti capite per vitra. *Paraſtaſis varia dioptrica per aquam, ut res appareat & diſpareat.*

PARASTASIS I.

Imaginem ita conſtituere, ut hydromantico artificio ex oculis ſubducatur, & mox reducatur.

Fiat vas B C, ſuprà apertum, cuiuscunque figuræ, & magnitudinis, & ex quacunque materia aquæ reſiſtente; quod in medio per diaphragma D E dividatur in duo receptacula, B E, & D C; ita tamen, ut D C receptaculum maius ſit receptaculo B E. Ex receptaculo B E, per eius diaphragma tranſeat tubulus G M, habens epiſtomium E. Receptaculum verò D C habeat epiſtomium O. Supra dictum vas B C, erigantur duæ, aut quotcunque volueris, columnæ; & ſupra columnas tholus A intus cavus, in vertice inſtructus cochleolâ N, & æqualis ad minimum capacitatis cum receptaculo D C. Per columnarum unam deſcen- *Hydromanticum artificium. Vide Fig. II. Iconiſ. niſ. XXIII.*

Digitized by Google

dat è tholo A, in receptaculum BE, tubus FG utrimque apertus, habens epiſtomium F. Hiſce ita conſtructis, ponatur in fundo receptaculi BE imago ſeu quodcunque obiectum, v.g. crux, & tholus A impleatur aquâ limpidiſſimâ, receptacula verò BE, DC, maneant vacua. Recedat deinde ſpectator L tamdiu, donec oculo poſito in L v. g. non videat ampliùs crucem in fundo receptaculi BE poſitam. Quo ſpectatore immoto manente, aperi epiſtomium F, donec aquâ per tubum FG deſcendente, receptaculum BE paulatim impleatur uſque ad ſummũ, iterumque claude: & ecce ſpectator L paulatim videre incipiet crucem velut è latebris erumpentem. Iterum aperi epiſtomium E, & aquâ per tubum GM deſcendente, crux eadem paulatim diſparebit ſpectatori L in eodem manenti loco, ac velut in nihilum abibit. Claude iterum epiſtomium E, & aperi epiſtomium F; iterumque apparebit crux: diſparebit verò clauſo iterum epiſtomio F, & aperto epiſtomio E. Atque hoc ſpectaculum exhiberi poterit, quàmdiu aqua in tholo A fuerit; quâ deficiente, eximi ea poterit è receptaculo DC, per epiſtomium O, & iterum infundi in tholum A. Ratio huius rei pendet ex dictis Cap. 2. Num. 9. & 10. radius enim HI frangitur in egreſſu ex aqua, & pervenit ad oculum L, oſtenditque imaginem in K. Spectaculum jucundius eſt quàm primâ fronte appareat. *Ex Kirchero.*

ANNOTATIO.

Multò verò jucundius ac mirabilius erit ſpectaculum, ſi vas BC *ſit oblongum, ut in fundo receptaculi* BE *diſſipari queat imago iuxta regulas traditas lib. 3. Par. 1. Cap. 1. & 2. tunc enim è conſtituto loco apparebit imago in receptaculo illo aquâ repleto, quæ in eo non apparet, etiamſi propiùs accedat ſpectator.*

COROLLARIA.

Hydromanticè ſolis ortum & occaſum exhibere.

I. SI in fundo receptaculi BE *pingatur, aut collocetur aurea ſolis, aut lunæ, alteriusvè ſtellæ imago; poterit hac arte repræſentari ortus & occaſus earum. II. Si in eodem fundo pingatur perſona quam quis videre deſiderat, poterit ea oſtendi per Hydromantiam.*

PARA-

Digitized by Google

PARASTASIS II.

Hydromanticum ſpectaculum exhibere, ut imagines variæ derepentè compareant, & diſpareant.

Fiat vas medidcris altitudinis A B C D, habens fundum vitreum C D, pice, reſinâ, calce, aliovè ſimili miſturæ genere vaſi coagmentatum: operculum verò A B habeat foramen E. Sub vitreo fundo fiat rota quædam, continens in circuitu varias imagines auro depictas; itàque coaptetur rota, ut occultè circumduci poſſit, & nunc hæc, nunc illa imago conſtitui directè ſub foramine E. Impleatur vas aquâ limpidiſſima; & ecce imago, foramini ſubiecta, & infra fundum vitreum depreſſa, ita elevabitur, ut ferè in aquæ ſuperficie appareat. Si itaque rota occultè circumducatur, apparebit & occultabitur nunc una, nunc altera imago, non ſine ſpectatorum admiratione, dum ſimulacra ſupra aquam vident, quæ infra aquam nullibi apparent. *Ex Kirchero.*

Hydromanticum artificium aliud. Vide Fig. III. Iconiſ. XXIII.

COROLLARIA.

Colligitur hinc I. qua ratione idem ſpectaculum exhiberi poſſit præcedenti Machinâ, ſi rota fiat ſupra fundum receptaculi B E, *& occultè circumducatur manente ſpectatore in ſuo loco. Colligitur II. qua ratione ſeptem Planetarum ortus & regimen exhiberi hac arte queant, ſi in rota circuitu depingantur, & ſinguli horis ſingulis in conſpectum veniant.*

Hydromantícè planetarum regimen exhibere.

PARASTASIS III.

Varia ſpectacula per vitreas phialas aquâ plenas exhibere.

In vitreæ ſphæræ ſeu phialę ambitu exteriori depinge quaſcunque volueris figuras colore levi & aëreo, & phialam reple limpidiſſimâ aquâ. Deinde retro phialam colloca lumen, ante verò eandem obtende chartam aut telam candidam, utriuſque, luminis inquam, & chartæ, diſtantiam à phiala docebit te experientia. His factis, ſingulæ ſpecies imaginum in ambitu vitri depictarum

Dioptrica ſpectacula per phialas vitreas.

in obiecta papyro aut tela non ſecus, ac ſi ab obiectis abſciſſæ eſſent, apparebunt, & quidem cum omnibus ſuis coloribus: habent enim imagines ſupradicto colore depictæ hanc proprietatem. *Ex Kirchero.*

ANNOTATIO I.

UTi poteris pro hac paraſtaſi cubo papyraceo, quem deſcripſimus lib. 4. in Magia Paraſtatica, Paraſtaſi 4. Capitis 2. Si præterea adhibeas vitrum meſopticum, cuius mentionem fecimus lib. præced. Syntagm. 1. cap. 1. adhuc meliorem ſucceſſum res habebit.

ANNOTATIO II.

Paraſtaſis dioptrica pro Natalitiis Chriſti.

PRædictæ praxi ſimilis aliquo modo eſt praxis, qua communiter utuntur multi in feſtis Natalitiis ad præſepia, & in Paraſceve ad ſepulchra Domini. Phialam aqua plenam collocant intra aperturam muri alicuius procul poſiti, & retro phialam aptant rotam ſeu orbem ligneum, aut chartaceum, in cuius limbo per circuitum depictæ ſunt variæ imagines præſenti feſto ac myſterio congruentes, ita tamen ut rota leviſſimo flatu circumagi poſſit, & ſit quàm breviſſimo ſpatio à phiala diſtans. Infra rotam ſeu orbem ponunt candelam, cuius calore & vapore rota circumagitur, & ecce imagines per phialam tranſparentes, non ſecus ac ſi aquæ innatarent, non illepido ſpectaculo ſeſe adſtantium obtutibus offerunt.

ANNOTATIO III.

Dioptricè ſerpentes per murum diſcurrentes exhibere.

PHialâ aquæ plenâ repræſentavit Romæ P. Kircherus ſerpentes in cubiculo obſcuro per parietes repentes, tali pacto. Serpentem chartaceum mobilem & quaſi volatilem adglutinavit phialæ, & poſt eam poſuit lucernam accenſam; Apparuit ſerpentis imago ſeu umbra in pariete, & ad motum charta movebatur. Ante phialam, & ante ſerpentem, poſuit vitrum polyëdrum (de quo poſtea) & apparuerunt multi ſerpentes.

PARASTASIS IV.

Colores apparentes varios anaclaſticè exhibere per phialam vitream aqua plenam.

Dioptricè varios colores exhibere.

ACcipe ſphæram ſeu phialam vitream, aquâ limpidiſſimâ repletam, eamque ita Soli in feneſtra aliqua exponito, ut radii Solis

Solis in ipſam incidentes, reflectantur in oculum tuum; & videbis in phiala & aqua varios colores apparentes, magis minùsque intenſos, propter variam ſcilicet in medio denſo refractionem. Qui quidem colores apparentes aliud nihil ſunt, quàm lumen Solis in medio illo denſo ac diaphano, quà reflexione, quà refractione, diverſimodè affectum; quod tantò à nativo lucis colore diſcedit magis, quantò per varias refractiones magis fuerit debilitatum, umbroſiusque redditum. Vide Kircherum lib. 1. Lucis & Umb. Par. 1. cap. 11.

Ex hac paraſtaſi diſces, qua ratione fiant colores apparentes in nubibus, in vaporibus atmoſphæræ, in iride, pareliis, corôis, halonibus, & ſimilibus meteoris aqueis atque aëreis, de quibus ſuo loco in Magia Meteorologica.

PARASTASIS V.

Iridem per aquæ guttulas in aërem ſperſas exhibere.

ARiſtoteles meminit, & quotidiana docet experientia, dum remis, maximè longioribus, & gravioribus, frequentibusque; quales in triremibus ſunt, aqua percutitur, ut guttæ frequentes in aërem ſpargantur; iridem apparere in dictis guttis, ſi quis inter Solem & guttas conſtitutus, Soli dorſum, guttis faciem obvertat. Idem contingit, ſi quis dorſo Soli obverſo exſilientes è fonte artificiali aquas, guttatimque decidentes, aſpiciat. Item, ſi quis juxta lacum aut fluvium conſtitutus, aquas baculo aut perticâ percutiat, ut guttatim in altum exſiliant. Faciliùs eadem iris, licet momentaneè tantùm, exhibebitur, ſi quis ore hauſtam aquam in altum ſpargat Sole lucente, & inter Solem & aſperginem conſtitutus, decidentes guttulas aſpiciat; maximè ſi ante faciem occurrat objectum opacum.

Iridem exhibere.

PARA-

PARASTASIS VI.

Speculo convexo intra aquam limpidam immerſo Solem repræſentare, ac ſi ſtella eſſet.

Solem & putatam caniculam intra aquã exhibere ſpeculo.

HUjus Experimenti ſeu Paraſtaſis meminit *Rogerius Bacco* in ſua perſpectiva Par.3.Cap.5. Ejusdem meminit *Porta* in Magia Natur. lib.4. ex quatuor cap. 1. & *Cardanus* lib. de Proport. Propoſit.219. *Cornelius Agrippa* in Philoſophia occulta, *Cardanus* iterum de Subtil.lib.4. *Aguillonius* in Optica, & nos ſuprà li.6.Par. 2.Syntagm.2.cap.2. Quia verò imago Solis in ſpeculo minor apparet, quàm in aqua, ideo putant multi, videri tunc ſtellam: & quia experimentum fecerunt aliqui, dum Sol prope caniculam eſſet; perſuaſerunt ſibi, & aliis, caniculam in ſpeculo apparere. At imaginem illam non ſtellæ alicuius, ſed Solis eſſe, probavimus loc. cit. ex Aguillonio. Torquent ſe Porta, Cardanus, & alii, quî fiat ut in ſpeculo minor, in aqua maior appareat eadem Solis imago, adſignantque rationes omnino falſas. Fortaſſe quia nunquam rei experimentum ſumpſerunt, ſed tantùm aliorum relationi crediderunt. Cauſam veram adſignavimus loc. cit. quæ ex natura & proprietate refractionum etiam confirmatur, quoniam radii in aqua refracti deferunt Solis imaginem ad viſum ſub maiori angulo.

CAPUT II.

De Dioptrica rerum exhibitione per vitra.

Paraſtaſes dioptrica per vitra.

PRæcipuum in dioptrica exhibitione rerum per vitra locum habent vitra trigona, ſeu trigona priſmata vitrea, ſic dicta, quòd in modum priſmatum trigonorum è vitro ſeu cryſtallo ſint efformata, uti ex appoſita Figura apparet, cuius baſes ſunt bina triangula, *abc, def,* ſecundùm longitudinem verò habet tres ſuperficies planas quadrilateras oblongas, & tres angulos ſolidos, *ad, be, cf.* Hæc vitra ſi ante oculos transverſim ponantur, ut Solis radii permeent, & fracti intra eorum profunditatem ad oculos

Vide Fig. VI. Iconiſ.XXIII. *Priſmata trigona vitrea.*

Digitized by Google

oculos perveniant; varii ex radiorum refractione cauſantur colores, præcipuè verò rubeus, flavus, cæruleus, & inter hoſce puniceus ac viridis. Res nota eſt, cauſa obſcura; quam explicabimus ſuo tempore: interim legi poteſt *P. Kircherus* lib. 1. Lucis & Umbr. Par. 3. Cap. 4. & *P. Zucchius* in Philoſophia Optica.

PARASTASIS I.

Iridem trigono priſmate vitreo exhibere.

PRiſma trigonum vitreum inde transverſim feneſtræ cubiculi alicuius quæ ſolem lucentem reſpicit, & claude cubiculum, ut lux nulla niſi per dictum priſma vitreum penetrare poſſit. Videbis, quàm primùm à Sole illuminatum fuerit vitrum, in pavimento, aut objecta charta, colores varios, quales in Iride ſpectātur. Et ſi plano concavo excipiantur hi colores, repræſentabunt Iridem perfectiſſimam. Res nota eſt, & à multis paſſim obſervata. *Iridem trigono vitreo priſmate exhibere.*

PARASTASIS II.

Ut cubiculum præſtantiſſimis peripetaſmatis veſtitum videatur, efficere.

TRigona vitrea tria, quatuor, quinque, aut quotquot volueris, ita in unum intra feneſtellam portatilem C D conjunge, ut ſe mutuò angulis ſolidis contingant, & ex una parte unam continuam planitiem exhibeant, ex altera verò parte planum ſulcatum referant, prout in figura apparet. Hoc polytrigonum intra cubiculi feneſtram Soli obverſam accommoda ita, ut planum ſulcatum foris ſit, reliquum intus; reliquas verò feneſtras, & portas, ſpiraculaque lucis omnia claude. Quàmprimùm igitur Solis radii vitra permeaverint, totum cubiculum cœleſti quodam & luminoſo ornatu ita depingetur, ut paradiſum referat. Qui radii ſi ſpeculo concavo excipiantur, mox nova ſpectacula videbis colorum, à prioribus multùm diſparata. Si verò per vitra foras reſpexeris, omnia tibi forinſecùs exhibita, infinita colorum *Peripetaſmata trigonis vitreis exhibere.* Vide Fig. IV. Iconiſ. XXIII.

Digitized by Google

varietate neſcio quid cœleſte exhibere videbuntur. Memini me alicubi in Sicilia per unum ſolum vitrum trigonum intra feneſtram accommodatum foras reſpicientem in ſubjectum forum, homines in eo deambulantes, mytratos vidiſſe. *Ex Kirchero.*

PARASTASIS III.

Iridem circularem unius aut plurium colorum procreare.

Iridem aliter procreare.

PRæter modum Paraſtaſi 1. traditum, Excellentiſſimus Doctor Marcus Marci in ſuo de Arcu cœleſti libello, id efficere docet per trigonum quod vocat Armillare. Idem per trigonum & cylindrum vitreum ſic efformabis. Exceptis trigono vitreo communi radiis per foramen obſcuri cubiculi, uti dictum in Paraſt. oppone iis ad diſtantiam aliquam (quam docebit experientia) cylindrum vitreum, qui latitudinem digiti ferè habeat; & in oppoſito plano videbis quod deſideras. Nam ſi radios unius coloris cylindro debitè exceperis, circulum unicolorem cernes. Si verò plurium colorum radii cylindrum penetraverint, ij plures colores decircinabunt.

PARASTASIS IV.

Ut totum cubiculum omni pretioſo lapide ornatum compareat, efficere.

Cubiculum Pretioſis lapidibus ornatum exhibere.

INter cætera ſpectacula, ex quibus maximam voluptatem me percepiſſe unà cum P. Athanaſio Kirchero Romæ memini, hoc quod jam docebo, non minimum eſt: dici enim vix poteſt, in quantam admirationem ſpectantes rapiat. Ita autem proceditur: Accipe vitra ſeu cryſtalla polyëdra quotlibet, in modum radiorum eo ordine, quo in Figura A factum vides, intra orbem aliquem ligneum connexa, conformataque. Singula autem polyëdra eius figuræ ſint, cuiusmodi in multiplicādis rebus adhiberi

Vide Fig. v. Iconiſ. XXIII.

beri ſolent, quæ multis lateribus & ſuperficiebus variè inclinatis conſtant. Hoc peracto, in loco paraſtaſi exhibendæ deputato, polytrigonum præcedens aperturæ ſeu feneſtræ ſuæ obſcurati cubiculi inditum, radiis ſolaribus exponatur; radii verò trigona vitra penetrantes, ſyſtemate hoc polyëdro excipiantur; qui radii in utrisque vitris mirificè refracti, diffuſique, totum cubiculum repentè inſolentiſſimo quodam ſpectaculo tam ſuperbè & magnificè adornabunt, ut nihil unquam ſimile te vidiſſe fateri cogaris. Intueberis hîc, phantaſticos licet, ſmaragdos, pyropos, ſapphyros, amethiſtos, carbunculos, ſimilesque pretioſos lapides, ita naturaliter repræſentatos, ut vel ſenſus ipſos miraculorum varietate fallant. Nam color ex lucis in tam variis ſuperficiebus refractione productus, omnem materialium colorum pulchritudinem ſuperat. Multa alia curioſus, ac ingenioſus Obſervator inveniet. *Ex Kirchero*, apud quem vide Figuram.

PARASTASIS V.

Rotam ſtellatam in cubiculo obſcurato repræſentare, quæ circumvolutione ſua cœlum ſtellatum referat.

SI prædictâ Machinulâ dioptricâ cubiculum in cœlum ſtellatum convertere velis, fac ut polyëdrum iſtud ſyſtema ſolaribus radiis expoſitum, circa axem aperturæ feneſtræ inditum, ad inſtar rotæ circumagatur; & exhibebit ſpectaculum prædicto adhuc longè jucundius: nam omnes lucidiſſimæ lapidum figuræ in orbem actæ, cœlum ſtellatum intra obſcurum cubiculum referent, cum maxima intuentium admiratione & voluptate. Quæ omnia adhuc maiori cum admiratione evenient, ſi intra concavum cubi papyracei, cuius lib. 4. cap. 2. Paraſtaſ. 4 mentionem fecimus, in lateribus cubi repræſentata ſpectentur. *Ex Kirchero*.

Rotam ſtellatam in cubiculo repræſentare.

Digitized by Google

PARASTASIS VI.

Ut cubiculum, omnesq; in eo homines, appareant quo volueris colore perfuſi, efficere.

Colore quolibet perfuſos exhibere homines.

VArios hoc efficiendi modos retulimus lib. 5. in Magia Chromatica, præſertim Chromatiſmo 7. inter quos eſt modus P. Kircheri per vitream phialam aquâ plenam, cuius & vitrum & aqua deſiderato colore ſit tincta. Vide quæ ibi diximus.

PARASTASIS VII.

Varia phaſmata colorigena in obſcuro conclavi repræſentare.

Colorum varia ſpectacula exhibere.

SIſtema trigonorum priſmatum, de quo Paraſt. 2. accommoda intra feneſtram, modo ibi dicto, & ſolares radios per id tranſmiſſos excipe vitro communi conicè excavato; & gratioſum colorum turbinem in plano oppoſito depingent. Si autem eiuſdem coni ſuperficiem convexam radiis trigonorum priſmatum applicueris, varieque eius ſitum mutaveris, mira colorum phaſmata, oculoque gratiſſima videbis. Alia ſpectacula videbis, ſi aliarum figurarum ac materiarum pellucida corpora adhibebis.

PARASTASIS VIII.

In feneſtris colorigerum ſpectaculum exhibere.

Colorigerũ ſpectaculũ in feneſtris exhibere.

NOvitas hęc non ita pridem quibuſdam Principibus viris à nōnemine oſtenſa, magnum ſui reliquit deſiderium. Obduc feneſtras chartâ virore tinctâ: tum foraminibus aciculâ factis eſformâ quarumvis rerum imagines; & lucis refractæ ſimul & reflexæ miracula percipies. Quòd ſi lucente Sole aliam in debita diſtantia chartam, quopiam colore ſaturam, feneſtris obverteris; pro colorum in ea charta varietate amœniſſimas colorum differentias intueri licebit.

PARA-

Digitized by Google

PARASTASIS IX.

Cubiculum plenum figuris uvarum, fructuum, animalium, aliarumvè quarumlibet rerum exhibere.

Cubiculum plenum fructibus exhibere.

FIat polyëdrum vitreum, ſeu cryſtallinum, quorumlibet laterum, quæ tamen lata eſſe debent, & ſatis capacia. Nec tamen neceſſe eſt, ut polyëdrum fiat ex uno fruſto vitri, aut cryſtalli in varias ſedes aptati, ſed ſufficiunt varia fruſta vitri, ita ſibi commiſſa, ut unum polyëdrum referant. In ſingulis huiuſce polyëdri lateribus ſeu ſuperficiebus depingatur eadem rei cuiuſcunq; imago, & intra obſcurati cubiculi feneſtram accommodetur. Ubi enim ſolares radii vitrum penetraverint, ſpecies imaginis dipictæ, juxta laterum multitudinem multiplices, in oppoſitum obſcurati cubiculi parietem trajicientur; unde totum cubiculum apparebit plenum imaginibus uvarum, ſi uvas; ſerpentum, ſi ſerpentes; aliarum rerum, ſi alias res depinxeris. Meliorem autem ſucceſſum res habebit, ſi ſpecies per intermediam lentem vitream, ſeu vitrum meſopticum, de quo ſuprà in Magia Catoptrographica lib. 8. Syntagm. 1 cap. 1. excipiantur.

PARASTASIS X.

Vitro ſeu Cryſtallo polyëdro rem unicam exhibere multiplicatam.

Vitro polyëdro res multiplicare.

Vitrum polyëdrum quid.

SÆpe jam mentionem fecimus vitri ſeu cryſtalli polyëdri, ac polyoptri. Eſt id nihil aliud quàm Cryſtalli fruſtum, unâ parte planum, alterâ polyëdrum, hoc eſt, multarum ſuperficierum & angulorum, ita ut ſuperficies non in uno jaceant plano, ſed variè ſint inclinatæ. Unde fit, ut ſi oculo pars plana applicetur, & objectum aliquod aſpiciatur; ſpecies objecti ad omnes ſuperficies allapſæ, variè refringantur, & variis viis ad oculi retinam perveniant, ejusdemque rei imagines multiplices inter ſe diſſitas

depingant, ſicque res eadem ſæpius & variis in locis ſita repræſentetur. Si enim huiusmodi vitro nummum, aut pomum, aut digitum aſpicias, tot apparebunt nummi, poma, digiti, quot plana diverſa ſeu ſuperficies habuerit vitrum.

Eſtque hoc inter alia jucundiſſimum viſu, quòd qui rem ante ſe poſitam, & tali polyëdro inſpectam tangere tentat, vix unquam eam attingere digito extento queat, cùm tot digiti appareant, quot rei imagines, & diſcerni nequeat quæ res quo digito ſit attingenda.

Regula ad rem veram per vitrum polyëdrum apparentem tangendam.

Infallibiliter tamen rem propoſitam attinges, ſi hanc ſerves regulam. Digitum quemlibet apparentem extende verſus rem apparentem eidem digito proximam, & rem deſideratam tanges. Ratio eſt, quia cùm digiti ſpecies ſeu radii in vitro polyëdro fracti, eâdem viâ ad oculum & retinam perveniant, quâ ſpecies ſeu radii rei propoſitæ; & conſequenter per idem vitri planum, per quod res propoſita ad oculum defertur, deferatur etiam ad eundem oculum digitus; utriusque radii verſus eundem locum dirigere debent oculum. Ille ergo digitus erit viciniſſimus rei propoſitæ, verſus quemcunq; locũ appareat, qui viciniſſimus rei apparet. Solent huiusmodi polyëdra vitra in conſpicilla aptari, ut naſo ſuperponi ante oculos queant, ut conſpicilla ordinaria.

Alia regula.

Alia regula hæc eſt. Vitrum polyëdrum ante oculos applicatum verte in gyrum, & movebuntur omnia objecta vero excepto. Digitum ergo extende verſus illud quod non movetur.

PARASTASIS XI.

Vitro polyëdro imagines ſeu picturas variè diſſipare, & diſſipatas recolligere.

Vitro polyëdro picturas diſſipare, & recolligere.

Suprà lib. 3. Par. 1. cap. 5. Pragmat. 2. docuimus modum diſſipandi imagines, quæ opticè radio directo è certo loco inſpectæ reformentur. Eodem lib. Par. 2. Cap. 1. Pragmat. 3. in Corollario docuimus, qua ratione eædem catoptricè radio reflexo per ſpeculum reformari queant. Nunc docebimus, qua arte dioptricè radio refracto imagines diſſipari atque recolligi debeant. Inventum

ventum eſt pulcherrimum & valde jucundum. Accipe tubum ſeu cylindrum ligneum, aut papyraceum A B, eiusque ori A inſere vitrum polyëdrum, ſed ordinariis maius, & latiora habens plana, os autem B relinque apertum, & nullo diaphano munitum. Hunc tubum colloca ſupra fulcrum, ante planum verticaliter erectum in quo imaginem diſſipare deſideras, & ante os B ſtatue lumen C lucernæ (potiùs, quàm candelæ, quæ decreſcendo luminis appoſiti puncta ſeu diſcos lucidos per polyëdrum vitrum trajectos variat in objecto plano) quod radios per tubum, & polyëdrum vitrum A trajiciet; radii verò in dicto vitro variè refracti diſpergentur, & in varias abibunt vias, pro vitri ſuperficierum numero ac ſitu, atque in objectum parietem ſeu planum projicient luminoſas areolas, ſeu diſcos lucidos multiplices, juxta figuram & numerum planorum vitri A. Nota ergo dictas areolas, easque delebili aliquo colore circumda; & ſublato lumine, pinge in ſpatiis areolarum, quæ ſubita ſunt, & tamen connexionem aliquam inter ſe habeant; picturasque interſertis parergis uni inter ſe. His peractis, ſi extra tubum inſpiciatur pictura, multiformis ea apparebit, propter partes diſperſas, & parerga interpoſita; at ſi tubus eodem loco & ſitu reſtituatur, & per eum pictura inſpiciatur: formoſa apparebit, atque collecta, quia tantùm videbuntur quæ in areolis depicta fuêre. Vide Fig. VII. Iconiſ. XXIII.

Hac arte non ita pridem, teſte *Nicolao Foreſt* in Florilegio Mathemat: tract. 10. ſect. 8. quidam efformavit Solis imaginem ſub ſpecie Apollinis, cui varia parerga interſetra efficiebant, ut viderentur ſex aliorum planetarum formæ, cum hac epigraphe: *Sole latente patent*. At verò per dioptram polyëdram ſola Apollinis perfecta imago erat viſibilis, cum hoc lemmate: *Sole patente latent*. Eâdem arte exhibitam vidi Romæ in Bibliotheca Domus Profeſſæ imaginem S. Ignatij Loyolæ.

ANNOTATIO.

Daniel Schwenterus *in Delitiis Mathem. par. 5. quaeſt. 13. ait, ſe tubo ſeu cylindro indidiſſe orbiculum vitreum, quales in feneſtris viſuntur,*

ſuntur, tubumque per foramen in pariete factum direxiſſe verſus feneſtram aliquam in oppoſita domo, donec per orbiculum appareret: exempto deinde orbiculo è tubo, eodem ſitu manente, nudum murum ſine feneſtra aſpicienti per tubum apparuiſſe. Hac ratione putat ſatisfieri poſſe quæſtioni ſibi propoſitæ, qua ſcilicet ratione quiſpiam in pariete, ubi nullæ ſunt figuræ, videre poſſit omnis generis figuras.

PARASTASIS XII.

Pilâ cryſtallinâ repræſentare minima ut maxima.

Pila cryſtallina repræſentare minima ut maxima.

INfrà dicemus aliqua de Microſcopio, quo minima quæque velut maxima intuemur. Similem effectum præſtat pila cryſtallina nuda. Accipe igitur pilam cryſtallinam juſtæ magnitudinis, & circa eius convexum, ubi lubet, minima quæque, pulicem v.g. apponito, vel affigito; tum ex oppoſita parte oculum propè propiùs admoveto; videbis non jam minima, ſed magna, & in minimis viſibilibus minima etiam inviſibilia perſpicies. Si eandem pilam applicaveris minutiſſimis litteris, ita ut eas ferè tangat, iam oculo remoto apparebunt eæ immanis magnitudinis. *Bettinus.*

PARASTASIS XIII.

Pomum, aliamvè rem, creſcentem ac mobilem repræſentare duobus vitris concavis.

Pomum creſcens ac decreſcens repræſentatum.

Vide Fig. I. Iconiſ. XXIV.

ACcipe duo vitra concava, quibus Myôpes pro perſpicillis utuntur, & ita coniunge, ut eorum circumferentiæ ſe mutuò contingant, prout in Figura apparet. Pone deinde ante te pomū, & admôtis oculorum uni aperto (claudendo alterum) vitris, aſpice per ea pomum ita, ut medium appareat per angulum C ſine vitris, extrema verò per vitra, nempe unum per A, alterum per B. Protuberabunt mirum in modum extremitates pomi, jamque non rotundum, ſed oblongum apparebit pomum. Amove deinde vitra ab oculo verſus pomum, iterumque remove, & vide-

& vide-

Digitized by Google

& videbis extremitates eius protuberantes nunc accedere, nunc recedere, medio immoto permanente. Multa ſimilia phænomena tute propriâ experientiâ deprehendes.

PARASTASIS XIV.

Iucunda ſpectacula perſpicillis repræſentare.

PErſpicilla ordinaria quibus uteris, ſeu concava, ſeu convexa, applica ante oculos ita, ut duo vitra ſint in diverſis planis, adeoque diverſas in oculis refractiones cauſentur, unam in uno, alteram in altero, altiùsque in unum ſpecies jaculentur, quàm in alterum. Hoc ſitu perſpicillorum aſpice quodcunque obiectũ, propè, aut procùl poſitum, v. g. hominem, domum, civitatem. Si hominem aſpicies, apparebit is biceps, & quadrimanus, habens unum caput ſupra alterum, unum pectus cum brachiis ſupra alterum. Si ſeriem integram hominum in ſubſelliis ſedentium aſpicias, videbis duas eorum ſeries, unam ſupra alteram velut in amphitheatro. Eâdem ratione videbis duas domos, duas civitates, &c. Rem ſæpe expertus ſum magnâ voluptate. *Perſpicillis varia ſpectacula repræſentare.*

Eadem perſpicilla manu apprehenſa tene remota aliquantulùm ab oculis, contra domum, aut arcem, ita ut domus appareat per vacuum inter duo vitra ſine refractione; videbisque (ſi paululùm declinabunt perſpicilla verſus obiectum) tres domos, unam in loco ſuo, alteram propè, tertiam remotè, omnes diverſæ magnitudinis. Expertus ſum ſæpe, & aliis monſtravi.

Si in aula aliqua ſedes, & à tergo feneſtras habes; manu tene ante te conſpicilla, ut radient in ea feneſtræ; videbisque pro varia inclinatione perſpicillorum varias eiuſdem feneſtræ reflexiones in vitris, alias ſupra alias, quaſdam maiores, & propè poſitas; minores alias, & poſitas procùl. Multa alia docebit te experientia.

Digitized by Google

PARASTASIS XV.

Pilâ cryſtallinâ repræſentare omnia quæ in conclavi aliquo ſunt.

Cryſtallinâ pilâ repræſentare omnia quæ in conclavi ſunt.

Pilam cryſtallinam inter pollicem & indicem apprehenſam tolle in altum in conclavi aliquo variis rebus & picturis exornato, & videbis hemiſphærium integrum repleri rerum imaginibus vario ſitu, quædam enim erunt erectæ, aliæ inverſæ, quædam curvæ, omnes in minima ferè quantitate. *Porta* lib. 17. Magiæ Natur. cap. 13. ait, Poſſe etiam cryſtallina pila fieri ut pendula imago in aëre videatur, tam ante, quàm retro pilam, ſic. *Sit viſile retro pilam, mediet ipſa intra rem & oculum, apparebit imago extruſam in aëre pendens ſupra pilam, omnibus partibus à pila ſeiuncta, clarè, & perſpicuè. Quòd ſi viſile intra oculum & pilam fuerit, videbitur imago retro pilam, vt diximus. Si viſile fuerit maximè viſibile, vt ignis, vel candela; res ſine difficultate, & clarior videbitur. Rationes in Opticis aſſignavimus.* nempe lib. 2. de Refractione, ubi de pilæ cryſtallinæ refractione agit. Ego millies rem tentavi, & aliis tentandam tradidi, & nunquam ſimilem effectum expertus ſum. Ratio tamen ſuadet, fieri id poſſe, quoniam radij refracti concurrunt ante vel poſt pilam, ſi obiectum poſt vel ante collocetur.

PARASTASIS XVI.

Pilâ cryſtallinâ multas irides repræſentare.

Cryſtallina pila repræſentare irides.

Docet id Porta loco cit. his verbis. *Fiat vitrariorum fornace pila ſolida, juglandis magnitudine, & igne ſolùm rotundetur ex more, vt ſolent vitrarij, ut ſine rota ope ſuperficies exterior politiſſima ſit. Vbi ferro tangitur, relinquatur pediculus Nec refert ſit vitrum repurgatum; nam impurum melius erit. Ponatur ſupra oculum, è regione candela ardens: lumen veſiculis refractum infinitas irides oſtendet, & lumen aureum totum reddet, vt nil jucundius conſpici poſſit.*

PARA-

Digitized by Google

PARASTASIS XVII.

Cubo cryſtallino vmbras contra Solem proycere.

Supra cubi cryſtallini in aëre velut ſuſpenſi, aut fulcro impoſiti, ſuperficiem ſuperiorem pone corpus opacum quodcunque, Sole lucente. Radij Solis, corporis opaci umbram ambientes, refracti penetrabunt, & per inferiorem ſuperficiem egredientur, verſus ſolem directi, & umbram corporis opaci propiorem ſoli ſtatuent, quàm ſit ipſum corpus opacum. Rationem dat *Keplerus* in Dioptrica Num. 14. *Cryſtallino cubo vmbram contra Solem proycere.*

SYNTAGMA III.

De Illuminatione, & Combuſtione Dioptrica per vitra, aliaque diaphana corpora.

Quanta ſit ſpeculorum vis in illuminando & comburendo per radios reflexos, fusè explicavimus lib. 7. in Magia Catoptrocauſtica. Non minor, imò maior, certè facilior ac celerior vis ad eadem præſtanda eſt corporum diaphanorum, lentium præſertim, & ſphærarum vitrearum ſeu cryſtallinarum, at multò maximè hyperboliformium corporum, adeo ut longè hyperbolicæ ſectionis vim exuperent. Nam refractio per huiusmodi corpora habet & radiorum unionem, & multiplicitatem, quâ caret reflexio; unde multò remotiùs, & validiùs ignis poteſt per refractionem, quàm per reflexionem produci, uti ex ſequentibus patebit. *Dioptricæ illuminationes, & combuſtiones.*

CAPUT PRIMUM.

De Cryſtallina ſeu vitrea lentis, pila, aliorumque corporum diaphanorum illuminatione, & combuſtione.

Magna eſt cryſtallinæ ſeu vitreæ lentis in illuminatione & cōbuſtione vis & efficacia, & pueris etiam, plebeisque homini- *Cryſtallinæ lentis illuminationes.*

Digitized by Google

& combuſtiones.

bus nota, qui earum ope adſtantium pileos ac veſtes amburere, & muſcas per parietes repentes uſtulare, aliaque præſtare ſolent, quæ olim vix Prometheum præſtitiſſe crediderim. Solæ tamen convexæ lentes, ſeu utrimque, ſeu unâ ſaltem parte, prædictam vim habent, uti ſuprà Syntagm.1.cap.3.num.7. diximus, quoniam eæ ſolùm poſt ſe radios cogunt, eò propiùs aut remotiùs à ſe, quò maioris aut minoris ſphęræ portiones ſeu ſegmenta fuerint, hoc eſt, quò magis aut minùs fuerint convexæ.

PRAGMATIA I.

Lente convexa ignem accendere.

Lente convexa ignem accendere.

HUiusmodi igitur lentes Soli perpendiculariter oppoſitæ, in oppoſita parte, ubi coëunt radij, combuſtibilem materiam appoſitam accendunt, plumbum liquefaciunt, & metalla ignita reddunt: idque multò citiùs, & vehementiùs, quàm concava pocula æqualium cum lentibus ſphæricitatum. Punctum concurſus radiorum deprehenditur, ſi combuſtibile tamdiu lenti admoveatur, ac removeatur, donec in eo appareat minimus discus lucidus.

PRAGMATIA II.

Lente convexa noctu remota loca illuminare.

Laterna dioptrica.

NOctu etiam longè illuminant eædem lentes. Nam ſi ponatur candela poſt lentem in puncto accenſionis, in quo radij refracti, ſi candela ante poneretur, coëunt, radios candelæ per lentem tranſeuntes, & refractos, in anteriorem partem longiſſimè jaculatur parallelos; ut hac arte tranſeuntes per plateas, & quæ fuerint in ambulacris longiſſimis, aut in cubiculis, aut locis aliis longè remotis, clarè intueri quis valeat. Quare & qui lentem manu tenet, & poſt lentem candelam; poteſt legere litteras à ſe longè diſſitas: & qui remotus eſt à lente, eaſdem ab ea illuminatas agnoſcere ac legere ſine difficultate valet. Si quis igitur in carcere

con-

Digitized by Google

conſtitutus litteras legibili charactere ſcriberet, & noctu feneſtræ exponeret, alius verò extra carcerem conſtitutus lentis & candelæ ope radios eò uſque jacularetur; poſſet eaſdem litteras legere. Multò tamen meliùs cryſtallina pila, & adhuc meliùs hyperboliformi vitro ſeu cryſtallo id efficiet, de quibus poſtea. Si poſt candelam ponatur ſpeculum concavum, ita ut candela ſit inter ſpeculum & lentem; meliorem ſucceſſum habebit res; nam radij à ſpeculo reflexi in lentem etiam incident, & lumen augebunt.

PRAGMATIA III.

Lente convexa nocte intempeſta epiſtolam legere.

Lente convexa noctu legere.

POnatur epiſtola retro lentem in oppoſito ſiderum, aut luminum longè remotorum; nam in radiorum coitu litteræ clarè perſpicientur, nocte intempeſtâ, & in obſcuro loco. ita *Porta*, qui multa alia de lentium uſu addit, quæ tamen non niſi lentibus intra tubum aptatis, aut manibus in debita diſtantia à ſe invicem applicatis extra tubum, conveniunt; cuiuſmodi ſunt: *Lente cryſtallinâ longinqua proxima videre: Lente eâdem epiſtolam remotam legere, &c.* Sed ea poſt inventum tubum opticum communia jam ſunt. De tubo optico poſtea erit ſermo in libro ſequenti. Qua ratione ope lentis convexæ intra cubiculum obſcurum repræſentari & pingi poſſint res extrà poſitæ, diximus ſuprà lib. 2. Præluſ. 3. & lib. 4. cap. 2. Paraſtaſi 4.

PRAGMATIA IV.

Cryſtallinâ pilâ, cylindro, pyramide, ignem accendere.

Cryſtallina pila ignem accendere.

PIla Soli oppoſita, retrò circa circumferentiam accendit ignẽ. Eadem, Portâ teſte, *multoties ſuprà cubile relicta, illuceſcente Sole ſtragula combuſſit. Qui ſtatis horis, locisque, tota hoſtium comburere volunt,*

ſunt, ſupra eſcam, aut ignium fomitem accommodata, ſine periculo, & certiſſimè ignem accendit: Porta lib. 17. Magiæ Natural. c. 13.

Idem ibidem c. 19. ait: *Cylindro cryſtallino ignem accendere poterimus, Soli opponendo, ſed tardè, & lentè: nam non in puncto vno radij omnes coëunt, ſed in linea.*

Proſequitur Porta: *Eodem ferè modo Pyramide cryſtallina comburere ſolemus, tamen etiam circa lineam vrit, &c. Huius vice cyatho aquæ pleno vti poterimus.*

PRAGMATIA V.

Alembicum ca-toptrica arte conſtruere.

Alembicum eâ arte conſtruere, vt ſolâ lentium & pilarum cryſtallinarum ope maiorem in diſtillando efficaciam obtineat, quàm igne valido.

CONvexæ lentis in comburendo efficaciam tantam eſſe, quantam Pragmat. 1. diximus, confirmat *P. Kircherus* lib. 10. Lucis & Umb. Par. 3. Diſtinct. 3. Cap. 1. Problem. 1. ubi ait, ſibi lentem eſſe convexam (quam ego apud ipſum vidi) quæ non ligna tantùm, aliaque accendat, inflammetque, ſed & plumbum liquefaciat. Multò autem maiorem vim habet pila cryſtallina, ut notavit etiam Porta. *Si itaque*, ait Kircherus loc. cit *fortiſſimo igne opus ſit, fiat alembici vterus ſphæricus ex ære, vel plumbo, aut vitro; circa quem applicentur vel lentes, vel pilæ cryſtallinæ, ita vt Sol quocunque diei tempore ſemper vſtorio foco ſuperficiem ventris alembici irradiet; & videbis effectum mirabilem: nam totâ die alembici ventrem ita potenter calefaciet, vt calor ad quodvis oleum, quintamq́; eſſentiam extrahendam ſufficiat.* Tanta vis eſt lentium ac pilarum dictarum. Unde Medici tradunt, ut Porta teſtatur, quæ in corpore urenda ſunt, non utiliùs poſſe, quàm cryſtallinâ pilâ adverſus Solis radios oppoſitâ.

Pilæ cryſtallinæ vis in vrendo maxima.

Requiritur tamen Solis calor vehementior, qualis in Sicilia, & Italia, aliiſque Provinciis calidioribus, non qualis plerùmque in Germania, & Borealibus Regionibus eſſe ſolet, etiam adultâ æſtate.

PRA-

PRAGMATIA VI.

Sphærâ vitreâ aquæ plenâ ignem excitare.

QUam vim in illuminando & comburendo attribuimus pilis cryſtallinis, eandem eſſe tribuendam ſphæris vitreis limpidiſſimâ aquâ repletis, experientia docuit multos. Quare ſi pila deſit, vicem explebit phiala vitrea rotunda aquâ plena, & ſoli oppoſita. Si enim retrò, ubi refracti radij coëunt, aliquod ignis amicum conſtituatur, illicò ignem inducit, non ſine ſpectantium admiratione, cùm ex aqua etiam frigidiſſima ignem excitari videant; quod omnino paradoxum inexpertis videtur. Debet tamen & hîc *Solis* calor eſſe vehementior, & aër à ventis quietus. Atque hac arte ignem aquâ accendimus. *Sphæra vitrea aqua plena ignem accendens.*

PRAGMATIA VII.

Laternam Dioptricam construere, quæ in remota diſtantia exhibeat ſcripta legenda.

SUprà lib. 6. in Magia Catoptrica Par. 2. Syntagm. 2. cap. 3. Propoſit. 19. laternam catoptricam conſtruximus, quâ ope ſpeculi cavi intùs poſiti lumen copioſiſſimum ad longam diſtantiam ejaculamur. Hîc dioptricam damus, quæ eundem effectum præſtet. Fiat igitur laterna cuiuscunque figuræ, & ex quacunque materia. Meliùs tamen erit, ſi ex materia opaca fiat, & eius formæ, quàm ſuprà loc. cit. deſcripſi. Medio oſtioli laternæ inſere cryſtallinam pilam integram, aut dimidiam, ita ut convexa pars foras promineat, eritque laterna conſtructa. Si enim intus lumen collocaveris in tanta altitudine à baſi laternæ, quantâ ab eadē baſi diſtat centrum pilæ, oſtiolumq; clauſeris; ejaculabitur lumen intùs incluſum tantum ſplendorem per transparentem cryſtallum, & ad tantam diſtantiam parallelos procedentem, ut tenens laternam litteras in ea diſtantia collocatas legere poſſit: & ſi idem, qui laternam tenet, litteras alteri diſtanti exhibeat, ab eo legi poſſint. Si præterea ſplendorem in obvii cuiuſpiam *Laterna dioptrica.*

vultum

vultum ejaculeris, cognoſces eum, & non cognoſcêris ab eo, ut etiam decatoptrica laterna dixi. Si intra laternam poſt lumen poſueris ſpeculum concavum, augebitur lumen, ut diximus ſuprà Pragm. 2.

PRAGMATIA VIII.

Machinam conſtruere, quæ ad datam quamlibet horam ignem in ara ſuſcitet, candelas accendat, peractoque ſacrificio fontem efficiat, qui ignem ſuccenſum extinguat.

Dioptrica Machina Kircheriana.

MAchinam hanc deſcribit P. Kircherus lib. 10. Lucis & Umb. Par. 3. Diſtinct. 3. Cap. 1. Problem. 1. fol. 886. & nos explico in Mechanica Hydraulico-Pneumatica Parte 2. Claſſe 1. cap. 3. Machina 15. ſub titulo Fontis horarii, his verbis.

Vide Fig. 11. Iconiſmi xxxv.

Fiat *primò* baſis quadrata ABCD, ex ære, cupro, ligno, aut alia quavis materia ſolida, & lineis CD, AB per medium dividatur, ut Figura monſtrat; quarum CD repræſentet lineam meridianam in plano horizontali, AB verò repræſentet communem ſectionem Æquatoris & eiusdem plani horizontalis. Fiat *deinde* ex ære, aliavè materia ſolida, limbus alicuius ſemicirculi, & ad angulos rectos erigatur ſupra meridianam lineam CD, & firmetur ita, ut loco moveri non poſſit; cuiusmodi limbum repræſentat in præſenti Fig. arcus CKD, ſi intelligatur perpendiculariter erectus ſupra dictam lineam CD. Hic limbus dividatur in duos quadrantes, CK, & DK; & quilibet quadrans dividatur in 90. æquales gradus, initio diviſionis ac numerationis facto à C, & à D. Fiat *tandem* ex eadem ſolida materia alius limbus ſemicirculi BMA, diviſus in duodecim æquales partes, velut in duodecim horas æquinoctiales, ita ut hora duodecima ſit in medio, ubi M, hora verò ſexta matutina incipiat à B, quam deinde ſequatur ſeptima, octava, nona, & reliquæ conſequenter. *Debet* hic

Digitized by Google

hic ſemicirculi limbus ſupra lineam A B, quadrati A B C D, ita coaptari vertebris apud A & B, ut circa illas velut janua circa cardines verti, & ſupra ſemicirculum C K D pro libitu nunc elevari, nunc deprimi poſſit, & in quocunque prædicti ſemicirculi gradu firmari: quem in finem cochleolis apud A & B inſtrui debet. Refert hic ſemicirculus B M A, Æquatorem, & cæteros Solis parallelos, ideoque verſatilis eſſe debet in vertebris ſupra Meridianum C K D, ut cuicunque regioni applicari poſſit, & uniuscuiusque Paralleli ſolaris altitudinem meridianam ſuſcipere. Huic porrò ſemicirculo Æquinoctiali inſeres duodecim ſphærulas ſeu pilas cryſtallinas in punctis duodecim horarum, ita ut puncta horarum ipſi centro pilarum reſpondeant. Singulas verò pilas chartâ ſubtili ita obduces, ut nunc illas tegere, nunc detegere pro libitu poſſis. Fiant quoque prædicti duo ſemicirculi eâ proportione ad vitreas pilas, ut locus uſtionis centro dictorum ſemicirculorum perfectè reſpondeat.

Omnibus hiſce præparatis, elevetur ſemicirculus Æquinoctialis verſatilis ad illum gradum declinationis Solis in quadrante D K, Meridiani C K D, quem eo die Sol occupat, quo ſpectaculum exhibere vis; & cochleis ſuis firmetur, ut moveri amplius ſupra Meridianum non poſſit; totaque Machina ope magneticæ pixidis collocetur aſtronomicè, ita ut linea C D reſpondeat Meridiano loci, & punctum C reſpiciat Boream, punctum D Auſtrum. Deinde poſito fomite in centro dicti ſemicirculi Æquinoctialis, applica fila ſulphurata candelis circumpoſitis, & tege ſingulas ſphærulas charta, præter illam, quæ horam, quâ ſpectaculum exhibere vis, refert: fietque, ut ſimul ac Sol datam horam attigerit, focus pilæ uſtoriæ in centro materiã combuſtibilem accenſam in flammam excitet, ſulphurata fila accendat, reliquaque omnia contingant, ſicut prædictum fuerit.

Fontem autem horarium ſic efficies. Accipe phialam vitream X G H, labro ſuo G H inſtructam, & per eius collum ad fundum usque inde canaliculum X F, qui tamen fundum non attingat, ſed tantum ab illo diſtet, ut aqua intrare in canaliculum *Fons horarius.*

 poſſit.

poſſit. Orificium autem phialæ huius ita obturetur circa canaliculum, ut nihil aëris aut aquæ exire, aut intrare poſſit in phialam, niſi per canaliculum. Hanc Machinulam reple aquâ ad tertiam circiter partem, & colloca in centro ſemicirculi Æquatoris, ita ut venter phialæ reſpondeat ipſi centro. His factis, dum Solis radii ad datam horam percutiunt ſphærulam detectam, ij refracti percutient phialæ x ventrem, & mox incluſus in ea aër rarefactus expellet, & in altum projiciet aquam per canaliculum x F; quæ decidens in labrum, & per labri foramina ſeu tubulos in ſubjectam flammam, illam extinguet. Lege Annotationes noſtras loc. cit.

CAPVT II.

De illuminatione per vitrum ſeu cryſtallum altera parte hyperboliformi.

Hyperboliformis vitri illuminationes.

VItrorum forma, quâ hactenus ad combuſtionem & illuminationem uſi ſumus, antiqua eſt, & antiquis etiam nota, uti ex *Vitellone* lib. 10 Opticæ, Auctore Perſpectivæ communis, aliisque multis colligitur.

Novam nunc vitrorum & cryſtallorum formam (licet in Natura veterrima ſit, ut patebit) producimus cum *P. Mario Bettino* Apiario 6. Progymnaſ. 1. à cap. 7. mixtam ex ſphærica & hyperboliformi, quâ fit, ut angulus opticus ſeu viſorius creſcat vehementer, & viſio fiat clarior multò, & diſtinctior, quàm per lentes ac ſphæras, adductis nempe omnibus radiis refractis ad unum punctum, à quo plurimi in aliis figuris divergunt. Pro qua re

Viſio eſt naturalis uſus dioptrica.

Recolendum eſt quod diximus lib. 2. viſionem eſſe naturalem quendam uſum Dioptrices, & naturam uti cryſtallino humore quaſi verè cryſtallino quodam diaphano, ut rerum ſimulacra per id transmiſſa in retinam, ibi ab anima percipiantur, & quaſi legantur, ut Bettinus etiam advertit loco proximè citato. Neque enim aliter pinguntur rerum per pupillam oculi radiantium, &

per-

per humorem cryſtallinum, alioſque refractè penetrantium, imagines in fundo oculi, hoc eſt, in retina, quàm in muro obſcurati cubiculi, dum radiis per foramen & lentem cryſtallinam refractè eòusque penetrant. Putat autem Bettinus ſe deprehendiſſe, cryſtallini in oculo humoris figuram non undique ſphæricam aut lenticularem eſſe (uti nos cum pleriſque Anatomicis Scriptoribus aſſeruimus citato lib. 1. Præluſ. 1. Artic. 8.) præſertim à parte poſteriore ſpectante verſus retinam; ſed ab ea parte eſſe hyperboliformem. Cùm igitur Natura in omnibus perfectionem affectet, cenſuit, hyperboliformem figuram aptiſſimam eſſe ad objecta per eam viſa amplianda, & quàm clariſſimè ac diſtinctiſſimè repræſentanda. Sed quidquid ſit de Bettini ſententia circa cryſtallini in oculo humano humoris figuram; utique illa figura diaphani eſt aptiſſima ad præſtandum quæ diximus, quæ radios intra ſe refractos (ſive paralleli inciderint, ſive non) poſt egreſſum coadunat in unum punctum. Talem eſſe ſolam hyperbolicam, aut illi proximam, demonſtrat *Keplerus* in Paralipom. ad Vitellonem cap. 4. & nos aliqua diximus hac de re ſuprà lib. 7. Syntagm. 3. cap. 1. ubi etiam modum præſcripſimus hyperbolam lubitæ magnitudinis deſcribendi. Hanc igitur ſi in lamina aliqua ænea delineaveris, & abſciſſis partibus quæ cadunt extra hyperbolicam lineam, oppoſitam partem in obtuſum formaveris ſegmentum circuli, vaſque ſeu modulum inde effeceris, & vitrum injeceris, poliverisque; habebis vitrum hyperboliforme deſideratum. Vide *Bettinum* loc. cit. cap. 7. & 8.

Hyperbolica lens aptiſſima ad illuminandum & comburendum.

His præmiſſis, quod ſpectat ad illuminationem per vitrum hyperboliforme, ea dupliciter fieri poteſt, nempe vel à puncto illuminante, quòd per ipſum radios trajectos emittat parallelos; vel ab objecto valde amplo, aut ſi non amplo, ſaltem remotiſſimè collocato, unde radii verè & quaſi paralleli proveniant in vitrum, & per illud trajecti extrà cogantur in punctum unum maximæ illuminationis.

Hyperboliformi vitro dupliciter poteſt fieri illuminatio.

Ad *primam* illuminationem quod attinet, eam ab hyperboliformi vitro haberi, & ab eo ſolùm haberi, demonſtrat Bettinus

Primus modus.

loc.cit. Progymnaſ.7.cap.3. unde quæcunque diximus Cap. præced. fieri poſſe lente convexâ, aut pilâ cryſtallinâ, multò magis fieri poterunt vitro huiusmodi hyperboliformi. Poterit ergo quis noctu procul diſſita videre, v.g. quotam horam monſtret index in ſphæra horodictica; qui per plateas, aliaque diſſita loca tranſeant; quid agatur procul in loco aliquo occulto, velut in cubiculo, cuius feneſtra ſit aperta, &c. ſi enim faculam ad partem hyperbolicam, & in diſtantia puncti concurſus (quam praxis docebit) apponas, radii per vitrum trajicientur, & ejicientur paralleli omnes, tanto cum lumine ac ſplendore in rem procul objectam, ut quidquid optas, licet longè poſitus, clariſſimè ac diſtinctiſſimè viſurus ſis, atque agniturus.

Secundus modus. Ad *alteram* illuminationem quod attinet, multò perfectior eſt ea per hoc, quàm per aliarum formarum vitra, quia per hoc magis quàm per alia coëunt radii omnes in punctum.

COROLLARIUM.

Dioptrographia.

De Dioptrographia per vitrum hyperboliforme.

Quæcunque diximus ſuprà lib. 8. de Steganographia per ſpecula, fieri etiam poſſunt, & longè faciliùs, per vitra lenticularia, & ſphærica, multò verò maximè per hyperboliformia. Nam ſi huiusmodi vitri alterutram faciem notis ac litteris craſſioribus obducas è materia quæ ſine vitri detrimento detrahi deinde poſſit, & quidem recto ac naturali ſitu; lumen parallelorum radiorum, quaſi cylindrus radioſus, projiciet baſim circularem vel ellipticam in oppoſitum procul parietem, vel obicem aliud; in qua baſi ſeu diſco luminoſo partes notis ac litteris ſignatæ, minùs luminoſæ, ac quaſi adumbratæ apparentes cerni, legiq; facillimè poterunt, non ſolùm à propè aſſiſtentibus, ſed etiam à procul diſtantibus, quòd notæ illæ umbroſæ ſemper magis ac magis creſcant.

Digitized by Google

CAPUT III.

De uſtione per vitrum ſphærohyperbolicum, deque cylindro uſtorio eius ope efficiendo.

AB illuminatione per vitrum hyperboliforme, ſeu mavis ſphærohyperbolicum, tranſimus ad uſtionem, qui effectus per ſe conſequitur ad vehemẽtem illuminationem, quoniam ubi multum eſt luminis, multum etiam eſt caloris, maximè in dioptricis, dummodò accedat conſtipatio radiorum. Aio igitur, ſphærohyperbolicum diaphanum efficacius eſſe ad comburendum omnibus aliis aliarum formarum diaphanis, etiam parabolicis, uti demonſtrat *Keplerus* lo. cit. num. 5. Quare quidquid aliis diaphanis fieri poſſe aſſeruimus cap. 1. huius libri, & quidquid ſpeculis uſtoriis quibuscunque effici docuimus toto libro 7. id multò magis hoc ſphærohyperbolico vitro poteſt in opus deduci. Vide ibi dicta, & hîc applica.

Hyperboliformi vitro fieri poteſt combuſtio.

Ioannes Baptiſta Porta lib. 17. Magiæ Natur. cap. 19. aſſerit, poſſe refractione ignem accendi longiſſimè, & ferè in infinitum. Modum tradit ibidem, ſed more ſuo obſcurè; utique deditâ operâ, nè ſecretum vulgaretur. Verba eius ſunt: *Ecce ignem accendendi alium valentiorem modum trademus. Emittit etiam inæquales, uſtosq; parallelos. Incidet ſectio uniformis, & referet obliquos radios; videbis ignem per occultum, & apertum radium incidentem in ſuperficiem rectam, pervenietq; validè uniformiter in eo loco, ubi maxima radiorum unio in opportuno inflammabili: nam ſi res illa inflammabilis appoſita non fuerit arida, nil iuvat ſpeculum apponere, vel convexo cylindrica, vel concavo ſphærica; imò res invenitur admodum perforata ex valido igne, & ſi oppoſita verè non fuerit, perurет, vel magna, vel ſi parva fuerit eadem. Sed refert cuius verè ſit portio. Efficit quoque idem, ſi oppoſita magna, vel parva fuerit, ſi refert.* Hæc Porta. At quis Oedipus ea explanet? Fortaſſe vult idem quod *Bettinus* Apiario 6. Progymnaſ. 2. cap. 4. ubi tradit modum efficiendi virgam ſeu cylindrum uſtorium dioptricè, urentem, ſi non in infinitam, ſaltem in lon-

Refractione uri poſſe ad infinitam diſtantiam docet Porta.

Idem docet Bettinus.

Vide Fig. III. Iconiſ. XXIV.

gam diſtantiam, his verbis. *Sphærohyperbolicum diaphanum alterum* A *valde magnum ſit, excipiens ex parte ſphærica* B *radios à ſole parallelos, eoſq; omnes per alteram partem* C *ubi figura eſt hyperboliformis, cogens in punctum uſtorium* D. *Alterum diopticum pupillare* (hoc eſt, hyperboliforme) E *ſit perexiguum, & hyperboliformem faciem obverſam habeat verſus punctum uſtorium* D, *quod ſit utriq; Diaphano,* A *&* E, *commune, longius diſtans à maiore Diaphano* A, *propius à minore* E, *prout utriuſq; vis uſtoria & forma exigunt, &c. Radij ergo, qui à puncto uſtorio* D *divaricati ſpargerentur, ſtatim prope idem punctum* D *excipiuntur à lenticula minore in faciem hyperboliformem; & in arctum omnes coacti egrediuntur paralleli in unam tenuem lineam, ſeu virgam cylindricam: quæ uſtoria erit in qualibet ſui parte uſque ad extremam quantumcunq; potentiam protendi non attrita in aëre circumfuſo. Parallelos radios regeri à puncto uſtorio* D *per diaphanum hyperboliforme, & plurimos radios addenſatos, & coactos in eaſdem unius loci anguſtias vim habere urendi, demonſtratum habes tum in antecedentibus capitibus, tum ex parte in experimentis vulgatorum lentium diaphanorum.* Hæc Bettinus.

ANNOTATIO.

Bettini doctrina de uſtione per vitra hyperbolica, probabilis.

N*ova & ingenioſa ſunt quæ de lente ſphærohyperbolica hactenus ex Bettino attulimus, & inter probabilia admitti omnino poſſunt, non tamen inter demonſtrata, ut ipſe putat. Placerent magis omnia, præſertim quæ de combuſtione in longam diſtantiam aſſerit, ſi ea propriâ experientiâ confirmaſſet, aut ab alio confirmata probaſſet; ego enim in huiuſmodi vitris nullam feci experientiam, nec credo alium feciſſe, quoniam difficilis ſunt elaborationis. Volui tamen ea adducere, quoniam probabilia ſunt, ut dixi; licet id præter morem meum ſit, qui ferè non niſi certa, & certo experimento comprobata adducere ſoleo. Hac de cauſa non aſſero quæ idem habet lo. cit. cap. 5. de intromiſſione ſpecierum in obſcurum cubiculum per vitrum hyperboliforme, quo putat rerum imagines per ſe, ſine ullo alio adiumento, apparituras erectas, & in ſitu naturali. Quidſi*

autem

Digitized by Google

varum eſt, non minimi momenti arcanum eſt. Experiatur qui volet; aut qui poſſe ſe putat, tentet. P. Emanuel Magnan *ex Minimorum Ordine lib.* 4. *Perſpectivæ Horariæ in fine tradit modum formandi modulos pro omnis generis vitrorum formis formandis, ac poliendis; quem vide. Aliqua etiam habet* P. Antonius Maria de Reyta *in ſuo Oculo Aſtroſpico Binoculo, in fine lib.* 4. *Oculi Enochi & Eliæ. Vtriq; præluxit* Keplerus, & de Chartes, *in ſuis Dioptricis. Keplerus tamen in Dioptrica ſua Num.* 56 *ait, impoſſibile eſſe, & opticæ repugnare, vt fiat linea dioptricè vſtoria in infinitum, idq; probat tribus argumentis; quæ vide apud ipſum.*

LIBER X.

DE MAGIA TELESCOPICA,

Sive

De fabrica, uſu, & effectu prodigioſo Teleſcopij, & Microſcopij.

PROOEMIUM.

Teleſcopia præſtantia.

NOn conſenuiſſe ſidera, ut ingenia depluant eximia; nec exhauſtos eſſe cælorum theſauros, ut non minus Recentiores, *quàm Antiquos animo ditare poſſint eximio; nec inventa ſublimia partum eſſe ſæculorum tantùm præteritorum; abundè docet Tubus ille mirabilis, quem ab Inventore primo* Hollandicum *ſeu* Batavicum, *ab officio* opticum, *à perfectione & præſtantia* Teleſcopium *appellant, quòd oculos juvet ad videndum clariſſimè, & velut è propinquo, obiecta quantumvis parva, quantumvis remotiſſima. Quid enim in*

tantis

tanta facilitate Inſtrumenti, ſimul & utilitate, felicius unquam peperit antiquitas? Hic non requiruntur operoſa rotarum molimina, non laborioſæ arcanorum motuum ambages, ſed duobus, tribusvè tantùm vitris arundini ſeu tubo chartaceo inſertis, perficiuntur omnia. Nec dubius eſt eventus, ſed ſemper felix, ſemper eximius. Vincat alius licet oculorum acie Callicratem, qui formicas ex ebore tam parvas fecerat, Plinio teſte, ut pedes aliaque membra videri vix poſſent; vel Myrmecidem, qui currus fabricaſſe dicitur tam exiguos, ut alâ muſca tegerentur, ut Plutarchus refert, & in ſeſamo inſculpſiſſe verſus Homericos, eodem referente; aut noſtrorum hac tempeſtate artificum, qui grano piperis excavato includunt plura numero tormenta bellica curribus ſuis impoſita, & ſcyphulos, aliaq; utenſilia, quæ libero oculò vix deprehendi poſſunt; tamen hoc inſtructus Inſtrumento omnes multis ſuperas paraſangis. Ad cælum conſcendendum, intuendam propè Lunam, Solem, reliquaque ſidera, non jam opus eſt alis Dædaleis, non Pegaſo, non Phaëthontis curru; altiùs, feliciùs, ac ſecuriùs te evehit Teleſcopium; ſoli ipſi præſentem te facit, aut tibi ſolem Helioſcopium, ſine oculorum jactura, ſine læſione ulla, ſine ullo nictu, & quod mirêre, in clauſo & obſcurato cubiculo. Omnia ergo cùm Magica ſint in Teleſcopio, hoc eſt, admiranda, prodigioſa, ingenio plena, fabrica inquam, uſus, effectus; mirum videri nulli debet, ſi in Magia noſtra locum etiam invenerit. De hoc Inſtrumento tractant (quos ego quidem vidi ac perlegi) Keplerus, Bettinus, Scheinerus, Kircherus, Emanuel Magnan; Antonius Maria de Reyta, Cabæus, Merſennus, Herigonius, Porta, Foreſt, & aliquid

Magia Teleſcopica.

QQQ quid

quid habet Fromondus; & præter hos Galilæus, & Sirturus, & Renatus De Chartes in ſua Dioptrica.

SYNTAGMA I.

De Origine, & Inventoribus Teleſcopiorum.

DUo ſunt genera Teleſcopiorum, antiqua, & recentia. Illa vocamus communia, hæc Aſtronomica. De utriſque agemus.

CAPUT PRIMUM.

De Teleſcopij communis origine, eiusque Auctore.

Teleſcopij Auctor.

UT multarum aliarum rerum utilitate præſtantiſſimarum, ita Teleſcopij etiam, nobiliſſimi totius Dioptrices Inſtrumenti, origo atq; inventio caſui potiùs quàm arti attribuenda eſt. *Enimverò* (inquit P. Antonius Maria de Reyta Capucinus *in Oculo Aſtroſpico* Binoculo, quem adjunxit Libro 4. Oculi Enoch & Eliæ) *Batavus quidem Anno 1609. conditione quidem humilis, arte autem Perſpicilliarius, nomine Ioannes Lipperſein Zelandus, caſu concavum cum convexo ſpecillo conjungens, ſicque utrumq; oculo applicans, haud ſine admiratione animadvertit, obiecta magnopere augeri, oculoq; mirum in modum propinqua reddi. Quo viſo, tum utrumq; vitrum in tubum ſeu canalem debitâ proportione diſponit, & ita fortè fortuitò transeuntibus turris gallum quaſi ex joco ſpectandum præbet. Increbuit huius novitatis paulatim fama, alliciuntur catervatim viatores, novum & inauditum ſpectaculum haud ſine curioſitate & ſtupore ſpectantes. Caſus itaque in utilitatem tranſit, jocus in rem ſeriam vertitur. Enimverò Marchio Spinola, tunc temporis Hagæ Comitis ſuſpenſionem armorum cum ſtatibus tractaturus degens, novum Inſtrumentum illud viſum pecuniis ſibi comparatum, Sereniſſimo Archiduci Alberto piæ memoriæ offert. Interim res defertur ad proceres, vocatur homo ille Perſpicilliarius, illumq; alterum à ſe factum, ſat magno pretio, eâ tamen inhibitione & o-*

Teleſcopiū caſu inventum.

nere

vitre vendere cogitur, ne deinceps ſimile Inſtrumentum elaboret, venditaq́, &c. Quomodo & hoc nobiliſſimum caſuale inventum Inſtrumentumq́, in abſcondito repoſitum, celatumq́ remanſiſſet, niſi divinâ ita diſponente voluntate jam aliunde, quàm diximus, priùs fuiſſet tranſmiſſum, & in Brabantina aula divulgatum.

Hæc Reyta. Paulò aliter tamen rem narrat *Sirturus* Par. 2. cap. 1. Teleſc. apud *Libertum Fromondum* lib. 3. Meteorologic. cap. 2. Artic. 3. Hollandum enim, aut Genium Hollandi ſpecie, qui à Joanne Lipperſein, Middelburgenſi Opifice, cavum & convexum ſpecillum fieri curaverat, repertorem tubi optici ſcribit Hieronymus Sirturus, Anno 1609. Opifex autem, cùm videret Hollandum adducentem & reducentem ab oculo vitra, ut inveniret punctum concurſus, ſtatim pro ſe ſimilia concinnavit; & primo pulcherrimæ artis experimento obſtupefactus, & vitra tubo condenda ſuſpicatus, munus hoc Principi Mauritio defert. Inde, tantæ rei novitas per totum effunditur orbem, & plura aliis finguntur ſpecilla; ſed nullum ei contigit melius & aptius priore, ait idem Sirturus, qui id vidit, & tractavit. Diceres, non artes ſolùm, ſed ipſam Naturam omnia conferre, ut magnis Principibus inſerviant. *Adrianus Metius* Alcmarianus in Hollandia, & Franeckerenſis Mathematicus, fratrem ſuum Jacobum Metium fuiſſe contendit, qui Alcmariæ cavum & convexum ſpecillum conjunxerit, & novi Inſtrumenti occaſionem, ut dictum, dederit. Quod aſſerit etiam *Georgius Philippus Harſtorfferus, Patricius Norimbergenſis*, fautor meus eximius, Tomo 2. ſuarum Deliciarum Mathemat. par. 5. quæſt. 9.

Teleſcopii qua occaſione inventum.

Non diſſimulabo tamen quod narrat *P. Nicolaus Cabæus*, inſignis Mathematicus, Commentar. in lib. 3. Meteorum Ariſtot. tex. 8. noviſſe ſe ſenem quendam, è Societate Jesu Sacerdotem, qui multis annis antequàm quidquam de Optico tubo inaudiretur, duobus vitris, concavo & convexo, uſus fuerat in Horis ſuis Canonicis recitandis (quòd brevioris eſſet viſus) applicando cavum propiùs oculo, convexum propiùs libro; nec unquam rem ut exoticam ſuſpexerat, nec aliis detexerat, ut minùs dignam quæ propalaretur.

Teleſcopii rudimentum apud Cabæum.

Teleſcopiū videtur inveniſſe Porta.

Crediderim tamen omnino, ante hos omnes Joannem Baptiſtam Portam tubi Optici notitiam & uſum habuiſſe, & rem omnino occultaſſe. Colligo id ex Cap. 11. lib. 17. Magiæ Natur. ubi more ſuo verbis obſcuriſſimis tubum prædictum deſcribit. Titulus capitis hic eſt: *De ſpeculis, quibus ſupra omne cogitatum quis conſpicere longiſſimè queat.* Poſt quem titulum hæc habet. *Non omittemus rem mirabilem, & longè utiliſſimam. Quomodo laſcioſi, ultra quàm credi poſſit, longiſſimè conſpicere queant. Diximus de Ptolemæi ſpeculo, ſive ſpecillo potiùs, quo per ſexcentena millia pervenientes naves conſpiciebat: & quomodo id fieri poterit, docere tentabimus, ut per aliquot millia paſſuum cognoſcere amicos poſſimus, & viſu debiles legere minimos characteres è remoto. Res humano uſui neceſſaria, & optica ratione conſtans, idque vel levi artificio fiet, ſed res non adeo vulgaribus promulganda, ſed Perſpectivis clara. Viſus conſtituatur centro valentiſſimus ſpeculi, ubi fiet, & valentiſſimè univerſales ſolares radij diſperguntur, & coëunt minimè, ſed centro prædicti ſpeculi in illius medio, ubi diametri transverſales, omnium ibi concurſus. Conſtituitur hoc modo ſpeculum concavum columnare æquidiſtantibus lateribus, ſed lateri uno obliquo ſectionibus illis accommodetur, trianguli verò obtuſi anguli, vel orthogonij ſecentur, hinc inde duobus transverſalibus lineis, ex centro ductis. Et confectum erit ſpeculum, ad id quod diximus, utile.* Obſcura quidem verba, & ut arbitror, de induſtria transpoſita, ad myſterium occultandum: ijs tamē Optici tubi fabricam & uſum comprehendi, nullus dubito, & alij etiam exiſtimant. Romæ cùm eſſem, Vir Clariſſimus atque doctiſſimus Joannes Caſſianus de Puteis librum commodavit P. Athanaſio Kirchero, Italicâ linguâ ſcriptum, & rebus curioſiſſimis refertum, quem dicebat eſſe librum poſthumum Joannis Baptiſtæ Portæ, cuius & nomen epigraphe præferebat. Eo in libro fatetur Porta, ſe Teleſcopium inveniſſe, & de eo in cap. 10. lib. 17. Magiæ ſuæ Natur. ſcripſiſſe. Eo in capite hæc habet inter alia. *Concava lentes, quæ longè ſunt, clariſſimè cernere faciunt; convexa propinqua; unde ex viſus commoditate his frui poteris. Concavo longè parva vides, ſed perſpicua: convexo propinqua maiora, ſed turbida: ſi utrumq; rectè componere noveris, & longinqua*

Porta liber poſthumus. Porta aſſerit ſe inveniſſe tubum opticum.

ginqua

quinqua & proxima maiora, & clara videbis. Non parum multis amicis auxilij præſtitimus, qui & longinqua obſoleta, proxima turbida conſpiciebant, vt omnia perfectiſſimè contuerentur.

Si ergo Portæ notus fuit tubus Opticus, eiusque uſus, longè antiquior eſt eius inventio quàm prædicti Auctores exiſtimant: vixit enim ſuperiori ſæculo Porta, & quatuor eius de Magia Naturali libri impreſſi fuere Antwerpiæ Anno 1560. Adhuc antiquiorem facit Opticum tubum *Cyſatus* in Libello de Cometa Anni 1618. ubi ait: *Fuiſſe enim vſum tubi Optici antiquis etiam Aſtronomis familiarem, teſtatur Liber vetuſtiſsimus in Bibliotheca Monaſterij Scheurenſis, ſcriptus ante* 400. *annos, quo in Libro inter cætera ſchemata, etiam Aſtronomus per tubum Opticum in cælum intentum ſidera contemplans viſitur.* *Fromondus* etiam in Meteorologicis libris, quos edidit Anno 1627. ait lib 3. cap. 2. Artic. 3. *Nuper in Hannonia, inter veterem cuiuſdam Caſtelli ſupellectilem, dioptricus tubus repertus narratur, æruginoſus, & multæ antiquitatis.* Non tamen concedit Fromondus huius Inſtrumenti inventionem tempora Portę anteceſſiſſe; nam Hiſtorici ac Mathematici id non ſiluiſſent, & res iſta plus famæ habuiſſet. Idem ego ſentio.

Tubi optici vſus videtur eſſe antiquus.

CAPUT II.

De Teleſcopij Aſtronomici, tam Monoculi, quàm Binoculi, origine, eiusque Auctore.

INventus primò à Porta Neapoli in Italia tubus Opticus, at ſuppreſſus; deinde in Hollandia vel à Jacobo Metio, vel à Joanne Lipperſein, & in publicum datus; cæpit paulatim ulteriùs per Germaniam, Galliam, Italiam, Orbem denique univerſum divulgari, magisq; perfici, præſertim à Simone Mario in Germania, & à Galilęo in Italia, donec ad eam, in qua nunc temporis eſt perfectionem eſt deductus. Fiunt enim nunc & perfectiſſimi, & maximi, longitudine pedum viginti, ac triginta, quales vidi paſſim tum in Italia, tum in Germania, maximè Romæ, & apud Eminentiſſimum S. Rom. Imp. *Electorem Moguntinum Ioannem Philippum*

Tubus opticus paulatim perfectus fuit.

Moguntiæ unum, & alterum Herbipoli. Valent hi terrâ & cælo, quia terreſtria atque cæleſtia corpora corám, & aucta vehementer, nobis proponunt. Ideo communem vocavi in præcedenti capite hunc tubum, qui duobus ſolùm vitris conſtat, convexo uno, & concavo altero.

Tubi Optici novi inventio. Invento, atque ad prædictam perfectionem deducto hoc tubo Optico communi, cùm adverterent Aſtronomi eum non æquè commodum eſſe pro cæleſtibus obiectis detegendis, quòd, niſi eximiæ ſit magnitudinis, nimis exiguum uno & immoto intuitu detegat ſpatium, ideoque huc atq; illuc moveri eum oporteat, ſi plures ſimul ſtellas venari velimus; de alio cogitare cœperunt. *Antonius igitur Maria de Reyta,* Vir æquè religioſus, ac doctus, mihiq; familiariter notus, ante multos annos Kepleri Problemata Optica ad praxin redigere tentavit, duoque convexa vitra, debitâ inter ſe proportione & ſectione, ſatis felici ſucceſſu coniunxit, inque unum canalem compoſuit, ut ipſemet fatetur loco ſuprà citato. *Quorum quidem beneficio incredibile eſt,* inquit, *quantum vno obtutu ſpatium aperiatur, retegaturq́. Enimverò vno intuitu, pro longitudine aut brevitate ſpecilli, aliquando vltra 20, 30, 40, & 50 ſtellas diſtinctiſsimè numeravimus. Ita vt hoc teleſcopium aſtroſpicum minimùm centies plus ſpatij aperiat, quàm tubus antiquus. Res profectò haud minùs vtilis, quàm iucunda.* Hoc ſolum incommodum habet, quòd res inverſas exhibeat, dexteraque faciat ſiniſtra, ſupera commutet in infera, exigente ita refractionum & decuſſationum radiorum in convexis vitris naturâ. Ita nihil inſigniter commodum ſine aliquo incommodo. Huic tamen incommodo medetur tertium vitrum additum, ut infrà dicetur.

Eius Auctor.

Eius præſtantia.

P. Nicolaus Cabæus loco ſuprà cit. ſcribit, & probat, ex duplici lente convexa fieri poſſe teleſcopium, & quidem perfectiſſimum, oſtendens tamen objecta inverſa. Addit etiam, quam proportionem habere debeant inter ſe duo vitra quoad ſitum, & figurâ. Neuter tamen alterius meminit, neque tertii alicuius. Duos, pluresvè, eiuſdē rei eſſe inventores, nil vetat. Utriq; tamen ſine dubio præluxit Keplerus, qui in ſuis Diopetricis mentionem facit viſionis

ſionis per duo vitra convexa, ut ipſemet Reyta teſtatur. Eiusdem teleſcopii per duo vitra convexa meminit *P. Kircherus* lib. 10. Luminis & Umbræ Par. 2. cap. 8. Pragmat. 3. cuius verba infrà dabo.

Neque hoc Monoculo tubo contentus fuit Reyta, ſed alterum ſocium oculum ei adjunxit, & quidem feliciſſimo auſu, felicioriq́ue ſucceſſu, ut mecum fateri coguntur, quotquot eius rei experimentum ſumpſerunt. Talis quippe inter hunc & priorem eſt differentia, Auctore aſſerente, & me etiam conſentiente, qualis eſſe communiter ſolet inter monoculum & binoculum hominem. *Objecta namq́*, inquit Reyta, *binoculo ſpecillo vivaciſſima, quaſi duplo magis diſtincta, maiora, & clariſſima apparent; monoculo verò non niſi ſemimortua, magis confuſa, & diminuta, &c. Quantum autem vnus altero præſtet, quilibet experiri poteſt ab oculis exemplo deſumpto. Si enim vno oculo clauſo, altero tantùm objectum ſpectaveris, & tum deinde ambobus idem denuò conſpexeris, nec non inter vnam & alteram viſionem comparationem diligenter feceris; experieris, objectum bino oculo non modò augeri, verùm & multò magis illuſtrari, majeſtarique, vt ita dicam. Sic & reliquis paribus de vtroq́ tubo tibi judicare licet.* Experimentum feci in tubo binoculo ab ipſo Auctore elaborato, ipſomet etiam præſente, & machinam dirigente. Atque hoc binoculo tubo ſperat Reyta, multa adhuc latitantia in cœlo arcana detectum iri, *cùm vera jam tandem proportio & ſectio ſpeciei hyperboles, quæ pro vitrorum refractione tollenda requiritur, nobis jam nota ſit.* Hæc de inventoribus Teleſcopiorum; nunc de praxi ad ea conficienda. Priùs tamen nonnullos eorum conficiendorum Artifices indicemus.

Tubi Optici binoculi inventio.

Eius præſtantia ſupra monoculum.

CAPUT III.

De inſignibus hoc tempore Teleſcopiorum Artificibus.

Tres novi hoc tempore, qui excellunt ſupra alios in tubis conficiendis. Primus eſt Admodum Reverendus & Eximius Dominus Manfredus Septala, Mediolanenſis Canonicus, cujus ſuprà

Tuborum Opticorum artifices inſignes.

ſuprà etiam mentionem feci Libro 7. Syntagm. 5. §. 4. aliâ occaſione. Idem hic excellit in Microſcopiis efficiendis, quorum unum à ſe confectum oſtendit mihi Romæ, quod licet exiguum admodum eſſet, pilos tamen inſtar funis repræſentabat. Alter eſt Dominus Euſtachius Divini Romæ, qui non ſolùm excellentiſſimus, ſed etiam expeditiſſimus eſt in ea arte, nec ullum unquam vitrum à deſiderata forma ac perfectione ipſi deviat; qua de cauſa ex omnibus locis eius tubi expetuntur, & P. Kircherus aliquot vitra ab eo elaborata transmiſit *S. C. M. Ferdinando III.* cui mirificè fuêre probata. Arundines conficit ex ſola charta craſſiore, ideoque leviſſimæ ſunt; & licet in 30. pedum longitudinem explicentur, & ſolis manibus ſine fulcro ſuſtenentur, nè minimùm tamen incurvantur. Binoculos tamẽ tubos nullos adhuc confecerat, dum ibi morarer. Tertius eſt Joannes Wiſel, Auguſtæ Vindelicorum, inſtructus à Reyta, à quo, ut & ab Harſtorffero, aliiſque, vehementer laudatur propter excellentiam ſuam. Facit tubos tam monoculos, quàm binoculos. Quartum adde P. Antonium Marſam de Reyta jam ſæpe citatum, qui non tantùm in ea arte excellit, eamque ſcriptis tradidit, ſed alios etiam inſtruxit, & cùm humaniſſimus ſit, ſine invidia non paucis ſua communicavit. Alium celebrat Reyta, Gervaſium Mattmüller nomine, Sac. Cæſ. Majeſtatis Opticum, eumque dicit eſſe tam in practicâ, quàm ſpeculativa optica verſatiſſimum. Excelluêre etiam Torricellus Florentiæ, & Fontana Neapoli, &, ſi adhuc in vivis eſt, P. Emanuel Magnan in Gallia.

Euſtachius Divini excellens tuborum opticorum artifex.

Joannes Wiſel inſignis artifex tuborum opticorum.

P. Reyta inſignis teleſcopiorum artifex.

SYNTAGMA II.

De Teleſcopii communis compoſitione, effectu, & uſu.

QUæ hoc & ſequenti Syntagmate dicemus, pleraque eò tendunt, ut Tyrones, & in huius nobiliſſimi Inſtrumenti uſu Novitii, eius pleniorem indipiſcantur cognitionem, præſertim cùm omnia, licet multis ſatis nota, magica tamen & admiratione ſint digna.

CAPUT

Digitized by Google

CAPUT I.

De Teleſcopij communis compoſitione.

TEleſcopium, ſeu Telioſcopium commune conſtat partibus materialibus & formalibus. Materiales ſunt, tubi ſive arundines quibus vitra inſeruntur, annuli, & opercula quibus tubi muniuntur: formales ſunt, duo lentes, convexa una, altera verò concava. Inſtrumentum ex hiſce confectum vocatur Teleſcopium ſeu Telioſcopium, ob efficaciam & perfectionem ad res viſibiles in oculo clarè atque diſtinctè repræſentandas; τέλεον enim, & τέλειον, ſignificat perfectum. Nunc de ſingulis partibus enumeramus. *Teleſcopij communis partes, & compoſitio.*

Arundines Teleſcopij.

TUbi ſive arundines poſſunt eſſe multæ vel paucæ, longæ vel breves, amplæ vel graciles, pro magnitudine atque efficacia lentium. Nam lens ampla requirit tubum ſive arundinem amplam, parva anguſtam, & ſphæræ magnæ ſegmentum longam, parvæ brevem, &c. Materia harum arundinum poteſt eſſe vel chartacea, vel lignea, vel metallica. In magnis tubis opticis chartacea ſolet eſſe materia, & quidem ex charta craſſiore, nè nimiùm gravent. Nullum vidi qui leviores & ſimul ridigiores arundines ex charta craſſa faciat, quàm Euſtachius Divini Romę, de quo paulò antè. Arundines, ubi plures ſunt, ita debent eſſe ſibimet ſubordinatæ, ut maiores complectantur minores, id eſt, capaciores intra ſe claudant graciliores, ut ſic diduci ac reduci poſſint. Prætereа omnes ita appoſitè debent eſſe fabrefactæ, ut minoris convexa ſuperficies cylindrica maioris concavam adæquet exactiſſimè; ſic enim fiet, ut ſibi omnes ſtrictè hæreant, & apertæ non aliter quàm una in directum rigeſcant: quòd ſi luxæ labaſcerent, aut præ gravitate incurvarentur, lentes inſertæ fierent excentricæ; id quod ſedulò cavendum, ut poſtea dicemus. *Teleſcopij arundines.*

Annuli Teleſcopij.

Teleſcopii annuli.

ANnuli, qui tubis ſeu arundinibus inſeri ante & poſt lentes debent, ſimiliter poſſunt eſſe vel chartacei, vel lignei, vel oſſei, vel metallici. Uſum habent triplicem. *Primò*, ut lentes hinc inde, ante & poſt, firmiter contineant: unde interiores & poſt lentes collocandi ſolent adglutinari, exteriores autem & ante lentes collocandi ſolent ita aptari, ut arctè intruſi lentem cuſtodiant, in caſu tamen neceſſitatis eximi valeant, ad lentem vel purgandam, vel mutandam. *Secundò*, ut requiſitam lentibus, præſertim convexæ, detectionem manifeſtent, atque conſervent: quævis enim lentes detectione certâ & commenſuratâ gaudent. Prout autem lentes erunt elaboratæ, ita maius, vel minus foramen apertum patientur: de qua re paulò poſt trademus regulas practicas; proinde expedit, multos, vel diverſimodè aptatos habere annulos præparatos, ut appareat quis illorum maximè idoneus ſit. *Tertiò*, ut tenebras tubo injiciant, & radios luminis [illegible]gent. Proſunt etiam annuli, ſi minimæ & intimæ arundini pertuſi imponantur, ut coni radioſi extrema radant, non [illegible]pant, in profundum multùm intrando; ſic enim luces ſuperfluas ſubingreſſas, & radios malignâ refractione vagos, arcebunt, atque ad imaginis munditiem plurimùm conducent.

Si quæras, quanto circulo ſint exſcindendi iſti annuli, reſpondeo, eum qui arundini minimæ imponitur, poſſe [illegible] æqualem cavitati vitri concavi; qui verò ultimæ ſeu maximæ, [illegible] circulo convexæ lentis patenti; qui penultimæ (ſi reliquis [illegible] tubis ſive arundinibꝰ inſerere lubet) paulò minore circulo eiuſdem convexæ lentis patenti; qui deniq; mediis arundinibus, proportione ad extremos habitâ incedere debere. Ratio eſt, quia [illegible] ſpecies objectorum provehantur per tubum in modum coni, ejus baſis eſt patulus convexæ lentis circulus, vertex autem ad lentem cavam deſinat; patet neceſſariò faciendum ut [illegible]

Digitized by Google

Annuli porrò prædicti in arundine minima poſſunt ubiq; conſiſtere, quia nullam aliam arundinem debent intra ſe recipere; in intermediis verò, & ultima, non niſi in ultimo orificio verſus objectum ſpectante, quia quælibet ſubſequens debet intra ſe recipere ſuam antecedentem.

Opercula Teleſcopij

OPercula Teleſcopii ſunt excogitata pro munimine lentium, & totius tubi, & pro munditie earundem lentium: etenim non tantùm à pulvere lentes, ſed multò magis ab injuria & vi extrinſeca totum telioſcopium defendunt. Sunt autem duplicis generis: alia namque ſunt plana orbicularia, orificiis telioſcopii antè & ponè arctè intrudi ſolita: alia ſunt in modum cylindri concavi alterâ baſe clauſi efformata, arundinibus contractis & invicem conſertis ſuperingeri conſueta. Materiâ conſtant eâdem quâ tubi ipſi. Quæ diximus hactenus, deſumpta ſunt ab uſu omnium Artificum, qui tubos opticos fabricant, & ea refert *P. Scheinerus* lib. 2. Roſæ urſinæ cap. 33. *Teleſcopii opercula.*

Lentes Teleſcopij.

FOrmales tubi optici partes ſunt, ut dixi, lentes duæ, convexa & concava: hæ enim dant formam, & tubum veluti animant. In his lentibus tria ſunt conſideranda, Materia, forma, & collocatio. *Teleſcopii lentes.*

Materia Lentium.

MAteria lentium debet eſſe perſpicua, homogenea, continua. *Perſpicua* eſt, ſi nullos habeat colores, hoc eſt, ſi non tingat objecta quæ per lentes ex ea confectas aſpiciuntur. Sed hujuſmodi materia rarò invenitur, & fortaſſis nunquam; nam ex quavis lente convexa radios refractione colorari, certum eſt. Hoc tamen *Lentium tubi optici materia.*

men non videtur ex colore vitri, ſed ex certa quadam ſpecierum commixtione & refractione in vitro provenire. Hinc ut colores huiusmodi apparentes, quantum fieri poteſt, evitentur, ſolemus lentem convexam tegere annulo chartaceo habente in medio non admodum magnum foramen. At tunc exiguam partem objecti detegimus uno intuitu. *Homogonea* eſt materia lentium, ſi nullos habeat lapillos, arenulas, venulas, bullas, & diverſæ denſitatis aut perſpicuitatis partes, aliasque immunditias. *Continua* eſt materia, ſi per totum ſolida, & minimè poroſa, aut cavernoſa exiſtat; ſi præterea nullas venas, ſpiras, undulationes, gyros, vortices, nebulas, fumos, & ſimilia vitia ex artificum vitriariorum incuria in vitrum inducta, dum materiam ignitam ac mollem ollis exceptam diverſimodè trahunt, agunt, gyrant, torquent, verſant, carpunt, atque commiſcent. Hæc ex *Scheinero* loc. cit. cap. 19. Similia advertit *Reyta* in Teleſcopio novo in fine lib. 4. Oculi Enoch & Eliæ, Præcept. 2. jubetque pro lentibus formandis eligere vitra ex fragmentis ſpeculorum, inſigniter polita, pura, pervia ſeu diaphana perfectè, clara, & ſine ulla vena, æqualis præterea & uniformis craſſitiei. Atque in hoc ultimo requiſito non ſervando ait plurimos Perſpicilliarios hallucinari, ideoq; rarò perfecta perſpicilla elaborare. Si enim ocularia ſpecilla, quibus communiter ad legendum aut videndum utimur (& eadem eſt ratio de lentibus Teleſcopiorum) non fuerint uniformis craſſitiei; neque exactæ figuræ ſphæricæ; viſum magnopere lædunt, & à ſuo naturali figore detorquent. Idem Reyta quo loco præſcribit modum, vitra inæqualis craſſitiei æqualia efficiendi.

Forma Lentium.

Lentium, Teleſcopii forma.

FOrma lentium eſt artificialis, ſuperficies nimirum vel plana, vel ſphærica (pro communi Teleſcopio) eaque vel concava, vel convexa, & tam hæc, quàm illa, vel utrimque in lente eadem, vel ut una quidem facies ſit convexa, & altera plana in lente una eademque

demque; aut altera cava, plana altera. An autem figura bona vel mala lenti adhæreat, deprehenditur meliùs praxi & vſuali experientiâ, quàm regulis. Scheinerus tamen loc. cit. cap. 20. tradit nonnullas regulas ad diſcernendas bonas lentes.

Ad figuræ bonitatem ac perfectionem ultimam pertinet etiam lævor & politio. Fieri namque ſæpe ſolet, ut bona ſit ſuperficiei extenſio, ſed politio rudis atque obitanea; quod apparet, quando intuenti ex obliquo quaſi cinere & pulveribus minutis reſperſa videtur, aut cavernulis atque prominentiis viciſſim quaſi fluctuat. Et talia vitra parum conducunt, quia ſpeciem neque fortem, neque mundam afferunt. Modum poliendi lentes tradit Reyta, & Magnan, ex quibus nos infrà aliquid producemus.

Collocatio Lentium.

Lentium Teleſcopii collocatio.

COllocatio lentium in arundinibus pro Teleſcopio communi conſiſtit in hoc, ut lens convexa ponatur in una, concava in altera totius tubi extremitate; & convexa quidem obiectum, cōcava verò oculum reſpiciat. Deinde ut una lens ſit alteri parallela, & per utriusque centrum tranſeat unus idemque axis; ideoque tubus explicatus ſeu extentus minimè debet incurvari. Demum ut una diſtet ab altera in debita proportione, pro lentium magnitudine, maiori aut minori convexitate & cavitate, obiectorum diſtantia, oculorum conſtitutione, & ſimilibus; de quibus in ſequentibus. Præſtat autem, ut vitrum convexum, quod collocatur in illa tubi extremitate, quæ obiectum reſpicit, non ſit utrimque convexum, ſed ſolùm extimâ ſuperficie obiectum reſpiciente; citimâ verò ſit planum, ut radij refracti non tam citò poſt vitrum concurrant, juxta dicta Syntagm. 1. cap. 2. Num. 17. Præterea præſtat ut vitrum quod collocatur in altera extremitate oculum reſpiciente, non ſit utrimque cavum, ſed ſolùm extimâ ſuperficie, citimâ verò verſus oculum ſit planū, ut radij poſt egreſſum iterum convergant, juxta dicta ibidem Num. 18. Præſtat de-

Lens convexa tubi optici qualis eſſe debeat.

Lens concava qualis eſſe debeat.

Concavum in teleſcopio communi inter ſe diſtantia.

Vide Fig. IV. Iconiſ. XXIV. Tubi optici communis ſchema.

mum convexum vitrum eſſe craſſius, & portionem maioris ſphæræ; concavum verò minoris. Neceſſarium præterea eſt, ut concavum vitrum collocetur paulò ante concurſum radiorum intra tubum. Sed ecce typum ruditer expreſſum. A B C D eſt Teleſcopium, E F vitrum plano-convexum, G H vitrum plano-concavum, V X axis communis per utriuſque vitri centrum tranſiens, I K, & L M radij incidentes, K N, & M O radij refracti ad perpendicularem intra vitrum, & convergentes; N P, & O Q radij refracti à perpendiculari extra vitrum, P R, & Q S radij refracti ad perpendicularem intra vitrum, R T, & S T radij refracti à perpendiculari extra vitrum, & iterum convergentes verſus oculum, intra quem decuſſantur in T, & appellunt ad retiformem V Z.

CAPUT II.

Explicatur modus quo Teleſcopium commune viſum juvat.

Teleſcopij communis quo modo iuvet viſum.

PRæcipuus & per ſe intentus Teleſcopij communis effectus eſt, viſum juvare ad obiecta minuta, aut procul poſita videndum, ea exhibendo magna, & veluti vicina. Id quomodo contingat, explicare aggredimur. Agit hac de re *Keplerus* in ſua Dioptrica, *Scheinerus* in Roſa Urſina, *Cabæus* in lib. 3. Meteor. tex. 8. quæſt. 10. & alij alibi, ut *Kircherus*, *Foreſtus*, *Merſennus*, *Bettinus*, *Carteſius*, *Hobs*, &c. Plerique rem mirè implicant. Keplerus & Scheinerus ponunt mirabilem quandam radiorum (quos penicillos vocant) multitudinem, & perturbationem, dum ad lentem convexam quælibet obiecti puncta penicillum dirigere volunt, & à lente huiuſmodi penicillos inverti, & ordinari refractione varia, & diverſa lentis figura. Alij aliter explicant. Omnia videntur mihi obſcura, difficilia, & ferè incredibilia. Planiùs incedit, minuſque intricatè, Cabæus, cuius proinde veſtigiis inſiſto, & ita diſcurro ipſe in ſequentem modum. Non tamen audeo dicere me veritatem attingere. Suppono autem ea quæ dixi de modo videndi in lib. 1.

lib. 2. Prælul. 3. & in hoc libro de natura refractionis per vitra.

Cùm radij ab obiecto ad oculum per lineas rectas tendunt, & per pupillam ingreſſi efficiunt conum viſualem duplicem, unũ rectum, cuius baſis eſt obiectum viſibile, & vertex in oculo; alterum inverſum, cuius baſis eſt in fundo oculi, ſeu in retina, vertex idem cum priori; ſi debet fieri viſio, debet vertex huius duplicis coni eſſe in tali parte oculi, & in tali diſtantia à retina, ut baſis coni inverſi exprimat in ipſa ſufficienter obiectum. Quod ut præſtetur, debet habere prædicta baſis ſufficientem magnitudinem, & ſufficientem partem retinæ occupare, tantam ſcilicet ad minimum, quanta ſufficit ut fiat ſenſatio phyſica, qualis eſt viſio. Hoc autem non fit, quando obiectum eſt aut nimis minutum, aut nimis diſtans ab oculo. Nam tunc vel nullum efficiunt angulum in oculo, vel nimis parvum, & conſequenter vel nulla pars retinæ pingitur ab imaginibus talium rerum, vel nimis exigua, ut alibi explicamus. Si ergo in his caſibus ponatur ante oculum, in convenienti diſtantia, lens convexa; ex refractione radiorum per talem lentem cogũtur in unum radij omnes qui incidunt in lentem, excepto axe; & convergunt magis ac citiùs, quàm convergerent non interpoſita lente, uti ex natura refractionum per vitra patet. Et quidem ſi lens convexa ponatur prope oculum, ita convergunt radij in ipſa refracti, ut perveniant ad corneam, & ad cryſtallinum humorem, cùm adhuc diſtant inter ſe, & antequam coëant in angulum: perveniunt autem ad prædictum cryſtallinum magis diſtantes inter ſe, & tendentes ad maiorem angulum, quàm pervenirent ſine lente. Cùm igitur prædicti radij, dum perveniunt ad cryſtallinum, adhuc diſtent, & magis quàm non refracti à lente, & à cryſtallino magis refringantur, magisq; convergentes fiant; fit ut concurrant poſt cryſtallinum in illa determinata parte oculi, quæ requiritur à Natura, inde verò factâ decuſſatione tendant ad retinam, & ab ipſa excipiantur in convenienti diſtantia à vertice conorum; ideoque in retina fit pictura ordinata, & clara. Sed rem Figura meliùs explicat.

Sit obiectum viſibile A B, quod ſuppoſito convenienti loco con-

Vide Fig. IV. Iconiſ. XXIV.

concurſus radiorum, nulla ſuppoſitâ refractione tranſmitteret radios concurrentes in E, ante retinam O D, ſed nimis prope ipſam, & in retina occuparet ſpatium breviſſimum K L, & non ſufficiens ad efficiendam ſenſationem phyſicam, ſeu viſionem. Jam iſte concurſus fieret nimis vicinus retinæ, & conſequenter non fieret viſio, quia conus inverſus K E L in retina haberet baſin nimis brevem, & eſſet iſta baſis nimis vicina vertici E, & angulus apud E eſſet nimis acutus, ac proinde imago obiecti non eſſet diſtincta. Natura ergo interpoſuit humorem cryſtallinum &c. in quo per refractionem radij convergunt, & qui deberent concurrere in E, jam concurrunt in I v. g. Verùm ſi iſte concurſus ſit adhuc nimis vicinus retinæ, & angulus G I F nimis acutus, & conus everſus *m I n* habeat baſin *m n* nimis brevem, & ex vicinitate retinæ ad punctum concurſus I, imago *m n* non ſit adhuc clara, & diſtincta, eò quòd vel obiectum eſt nimis parvum, vel nimis remotum, vel quia cryſtallinus non facit ſufficienter convergere radios (omnia enim iſta concurrere poſſunt ad turbandam viſionem;) ſi ponatur ante oculum lens convexa P N, in convenienti diſtantia; quia iſta lens adhuc magis refringit radios, magiſque convergere facit, ex vi eius, radij qui ex refractione à cryſtallino concurrebant antea in I, jam uniuntur in C v. g. & ita obiectum apparet maius, quia angulus fit maior, & baſis inverſi coni occupat maiorem partem retinæ; unde imago jam eſt ſenſibilis, & baſis retinæ jam eſt in convenienti remotione à vertice, & ita jam eſt diſtincta imago in retina.

Si verò dicta lens convexa removeatur magis ab oculo, v. g. uſque ad O T, repræſentat quidem obiectum maius, facitque angulum maiorem, non ſolùm quia anguli interni, & ex æquali baſe deducti, neceſſariò ſunt maiores, *per* 20. *pri.* ſed etiam quia refractiones ſemper fiunt maiores, ſemper enim radij extremi A B, H, incidentes in lentem, in eam cadunt magis remoti à perpendiculari, & ab axe optico, & ita fiunt refractiones ſemper proportionaliter maiores, & radij concurrunt citiùs in angulum: attamen oculus non poterit videre, quia cùm radij ex hac lente egreſſi per-

perveniunt ad cryſtallinum, vel jam redacti ſunt ad punctum concurſus N v.g. vel ſunt ita proximi inter ſe, ut non occupent ſatis ſenſibilem partem cryſtallini; unde cùm à cryſtallino debeant refringi, & effici magis convergentes, concurrent nimis procul à retina O D, & retina excipiet baſin coni inverſi nimis remotè à vertice, & conſequenter jam non erit clara imago, ſed obſcura.

Quòd ſi lens adhuc magis removeatur ab oculo, & conſtituatur in S, adhuc magis radios refringet, & concurrere faciet in V, v.g. ubi decuſſabuntur, & jam decuſſati tendent ad cryſtallinum. Et etiamſi punctum V eſſet remotum à cryſtallino, ut radii in V decuſſati pervenirent ad cryſtallinum in convenienti diſtantia ab invicem, & occuparent illius ſenſibilem partem; per refractionem in cryſtallino factam cogerentur quidem ad convergentiam, non tamen ita convergere poſſent, ut unirentur in convenienti diſtantia à retina, & baſin haberent convenientis magnitudinis: cùm enim fit decuſſatio immediatè ante cryſtallinum, non poteſt nova refractio cryſtallini radios tendentes ad convergentiam ita refringere, ut convergere faciat, & concurrere in neceſſaria diſtantia à retina; præſertim ſi radii pervenientes ad cryſtallinum tendant ad divergentiam ſub angulo ſatis amplo, qualem angulum transmiſit magna refractio lentis S.

Quando igitur lens convexa removetur tantum ab oculo, ut transmittat radios ad cryſtallinum vel jam proximè decuſſandos, vel jam decuſſatos, ita ut concurrant vel in ipſo cryſtallino, vel prope, & non ſequatur viſio, eò quòd concurſus radiorum non fiat in convenienti diſtantia à retina; tunc ſi poſt lentem convexam conſtituatur prope oculum, ſed ante concurſum radiorum, lens cava, quæ diſtet tantum à convexa, ut excipiat radios per refractionem convexæ concurrentes, ſed nondum conjunctos; ex vi huius cavæ lentis, & ex ipſius figura, refringuntur quidem radij, ſed ita, ut per iſtam refractionem convergant minùs quàm antea, & ita radii jam præcipitantes ad concurſum dilatantur, & nonnihil imminuitur convergentia, ut jam non con-

currant niſi in convenienti loco, & proportionata diſtantia à retina; unde jam efficitur ut concurſus radiorum fiat proportionatus viſioni, & imago objecti pingatur bene ac clarè in retina.

Vide Fig. VI. Iconiſ. XXIV. Sit objectum AB, vel parvum, vel procul poſitum, quod ad oculum transmittat radios, qui ſuppoſita tali diſtantia objecti ad oculum, & ſuppoſita tali magnitudine pupillæ, per ſe concurrerent in E, nullis adhibitis lentibus externis. Interponatur jam procul oculo lens convexa HP, quæ refractione detorqueat radios ad convergentiam; & quia procul eſt ab oculo, faciat illos concurrere in I. Quia verò punctum I ſupponitur eſſe vel ante cryſtallinum, vel valde prope poſt ipſum; ex interpoſitione hujus lentis perturbabitur viſio objecti AB, ut dixi, quia radii non conveniunt ad cryſtallinum, niſi vel decuſſati, vel tendentes ad convergentiam in tali diſtantia, ut non poſſint [illegible]te retinam prout oportet. Interponatur ergo, antequam radii concurrant in I, lens cava SF, non procul ab oculo. Ex hujus lentis refractione radii dilatantur, & qui jam præcipitabantur ad concurſum in I, coguntur divergere aliquantulum, & ſic protrahitur concurſus (poſita ſemper refractione cryſtallini) uſque ad C v.g. Cùm ergo jam concurſus fiat in convenienti diſtantia à retina, ſequitur in oculo pictura & viſio clara.

Quando igitur objectum eſt vel nimis procul poſitum, vel nimis parvum, & non poteſt videri libero oculo, eò quòd extremi radii ipſius efficiant in oculo angulum nimis acutum; ſi lens convexa ponatur ante oculum immediatè, non ita adhuc uniuntur radii, ut faciant angulum ſenſibilem, & fiat viſio: ſi verò removeatur lens convexa ab oculo, ut fiat refractio major; ex illa refractione majori oritur quidem angulus major & ſenſibilis, ſed concurſus radiorum eſt nimis remotus à retina, nempe vel ante cryſtallinum, vel non procul poſt ipſum, ideòque nec ſic fit viſio. Si igitur interponatur lens cava, ex refractione ipſius & dilatatione radiorum, concurſus producitur aliquantulum, & ad locum convenientem protrahitur, & ita fit viſio. Ecce ergo quomodo tubus opticus lente convexâ & concavâ inſtructus juvet viſionem.

nem; quod volebam oſtendere. Hæc eſt Cabæi & mea ſententia: ſi quis meliora produxerit, libenter acquieſcam.

CAPUT III.

Redditur ratio nonnullorum quæ in compoſitione & uſu Teleſcopij communis interveniunt.

EX præcedenti explicatione modi, quo tubus Opticus viſum juvat, cauſa poteſt dari omnium, quæ in compoſitione & uſu illius interveniunt. Pauca ex multis indicabo.

Primò, Lens convexa debet poni procul ab oculo, ut ibi ex refractione ſua faciat angulum maiorem, & tamen maior ille angulus non debet pervenire ad oculum, ſed debet interponi lens cava ante concurſum radiorum, hoc eſt, antequam fiat iſte angulus maior; & non ſufficit ponere lentem convexam propiùs oculo, efficereque ut concurſus radiorum non fiat ante oculum, aut non nimis remotè à retina in oculo, atque adeo non adhibere lentem concavam. Ratio eſt, quia ad hoc ut ex radiis per refractionem fiat angulus ſenſibilis in oculo, ex quo angulo ſequatur viſio, debent tales radii eſſe ab invicem diſtantes ſenſibiliter in illo loco, in quo incurrunt in lentem convexam, alioquin quantumcunque per refractionem uniantur, nunquam facient angulum ſenſibilem. Quando igitur objectum eſt valde remotum ab oculo, aut valde parvum; ſi ab illo ad locum concurſus in oculo ducas radios extremos facientes angulum, & decuſſantes ſe mutuò; iſti radii non ſolùm faciunt angulum inſenſibilem in oculo, ſed etiamſi ſumantur nonnihil ante oculum, non diſtant ſenſibiliter inter ſe, & ſunt potiùs una quaſi linea recta, quàm pars coni; nec enim occupant totam latitudinem pupillæ. Debet ergo ſumi tanta diſtantia ab oculo, in qua radii extremi viſuales objecti ſenſibiliter diſtent, & ibi collocari lens convexa, quæ radios refrangat, & ex illis faciat angulum ſenſibilem. Quia autem

Lens convexa in tubo optico communi, cur procul ab oculo collocari debeat.

 iſta

iſta lens in tanta diſtantia ab oculo, in qua radii ſenſibiliter diſtant, dum facit angulum ſenſibilem ex refractione ſua, facit illum extra oculum; ideo requiritur lens cava, quæ concurſum radiorum, & angulum ante oculum cohibeat, nè nimis citò fiat. Et hac in re juvat lens cava ad viſionem unà cum convexa.

Lens cava in tubo optico communi, cur collocari debeat ante concurſum radiorum à lente convexa factũ.

Secundò, Lens cava debet poni ante concurſum radiorum ex lente convexa provenientem, ſed illi vicina. Ratio eſt, quia ſi ponatur poſt concurſum, & remotior quàm par eſt, ut in LM ſuperioris Figuræ; non excipiet radios à lente convexa refractos, niſi poſt decuſſationem: quia radii cùm ſuâ ſponte divergant poſt decuſſationem, non ſolùm non concurrent in convenienti diſtantia à retina, ſed fortè nè concurrent quidem unquam, ſaltem non intra oculum; & ita non ſequetur pictura in retina, neque fiet viſio, quæ non fit niſi poſt decuſſationem radiorum in oculo. Si nimis remotè ponatur lens cava à concurſu prædictorum radiorum, & nimis proxima lenti convexæ; jam excipiet radios à lente convexa HP refractos nimis diſtantes ab oculo, ideoque dum illos ex ſua refractione divergere primùm facit, iterúmque deinde convergere; generabit concurſum radiorum non in loco convenienti, qualis debet eſſe, ut pictura & viſio ſit clara. Debet ergo poni lens cava in tubo optico ante concurſum quidem radiorum lentis convexæ, ſed illi vicina.

Vide Fig. VI. Iconiſ. præcedentis.

Tubus opticus ad videnda remota debet diduci, ad propinqua contrahi.

Tertiò, In videndo objecto remotiori tubus opticus debet diduci, in viciniori contrahi. Ratio eſt, quia cùm objectum eſt remotum, debet lens convexa magis removeri ab oculo, ut excipiat radios illius objecti in tanta diſtantia ab axe optico coni radioſi, ut ſenſibiliter diſtent inter ſe, ut poſſint per refractionem facere angulum ſenſibilem; hoc eſt, conus viſualis debet ſecari ab interpoſitione lentis convexæ ibi, ubi tantam adhuc habet latitudinem, quanta ſufficit ut per refractionem fiat angulus ſenſibilis. Si enim objectum eſt valde remotum, dum prope oculum ponitur convexa lens, excipit radios in parva ſui parte, ut non poſſit refractione reddere angulum ſenſibilem. Debet ergò removeri ab oculo, & ita tubus debet fieri productior. Dum autem

tem

Digitized by Google

tem objectum eſt vicinum, ſi ponatur lens in tanta remotione ab oculo, concurſus radiorum fiet ante oculum, & ita lens non proderit, nec fiet viſio.

Quartò, Presbytæ, hoc eſt, qui ad objecta remota cernunt acutè, ad propinqua ægrè, longiorem requirunt tubum; Miopes, hoc eſt, qui ad propinqua objecta acutè vident, ægrè ad remota, breviorem. Ratio eſt, quia quando lens cava eſt vicina concurſui radiorum, qui à lentis convexæ refractione convergunt, dilatat ipſa quidem radios, & concurſum protrahit, ut diximus, ſed non ſemper ita, ut humor cryſtallinus ſuâ refractione poſſit illos cogere in convenienti diſtantia à retina, quia figura talis humoris non eſt eadem in omnibus, nec eandem vim habet refringendi. Quia ergo Presbytæ, propter cryſtallini planitiem, concurſum radiorum, longiùs à cryſtallino verſus retinam faciunt, lens cava non debet illis nimium dilatare concurſum, & longiùs protrahere, & ideo debet eſſe vicinior concurſui qui fit ex lente convexa tubi, atque adeo tubus debet diduci, ac fieri longior, ut ſic lens cava magis diſtet à convexa. At verò Miopes, quia ex protuberantia cryſtallini contrarium experiuntur, debent contrahere, ac breviorem reddere tubum. Sed de Presbytis & Miopibus plura dicemus alibi.

Presbytæ longiorem, Miopes breviorem requirunt tubum opticum.

Quintò, Quò lens convexa eſt portio maioris ſphæræ, eò tubus debet eſſe productior; & quò minoris, eò contractior. Ratio eſt, quia cùm lens cava debeat collocari prope concurſum radiorum, ſed ante, & lens convexa quò maioris ſphæræ eſt portio, eò minùs refringat, & remotiùs à ſe concurrere faciat radios, quos excipit; ideo collocari debet remotior ob oculo, & magis removeri à lente cava. In lente autem craſſiore, id eſt, quæ eſt portio minoris ſphæræ, quia refractiones ſunt maiores, tranſmittitur angulus ſenſibilis ad oculum, etiamſi non ità diſtet ab oculo, quia nimirum radii per ipſam refracti concurrunt citiùs.

Lens convexa maioris ſphæra productiorem, minoris contractiorem requirit tubum.

Sextò, Quò lens cava eſt portio minoris ſphæræ, eò tubus debet eſſe productior; & objectum tunc meliùs pingitur in oculo. Ratio eſt, quia quò magis lens eſt excavata, eò magis, cæteris paribus,

Lens cava minoris ſphæra requirit tubum productiorem.

paribus, exceptos radios per refractionem divergere facit. Ergo quamvis excipiat radios à lente convexa refractos qui jam ferè concurrant, tamen ſuâ refractione poteſt illos dilatare, efficereq; nè tunc concurrant, ſed in maiori diſtantia, & in loco convenienti, intra oculum. Cùm ergo poſſit lens valde excavata collocari valde prope concurſum radiorum, poteſt, ac debet tubus fieri productior. Et quia tunc lens convexa eſt remotior ab oculo, & propinquior objecto; transmittit angulum viſionis maiorem, magisque ſenſibilem, ideoque objectum meliùs pingitur.

Lens cava poteſt duplicari in tubo.

Septimò, Poteſt ac debet aliquando duplicari lens concava, ſi non adſit unica ſufficienter excavata. Ratio eſt, quia ſi unica ponatur quæ non ſit ſufficienter excavata, refrangit quidem radios, & ſiſtit concurſum eorum, ex lente convexa tam procul poſita ab oculo tendentium ad convergentiam, ſed non ita ſiſtere poteſt ut non concurrant in loco minùs convenienti, & citiùs quàm neceſſarium eſſet, poſitâ ſemper refractione cryſtallini. Si ergo poſt illam refractionem alia ſimilis lens ponatur, quæ refractionem augeat, & concurſum prohibeat; poterit ordinari viſio.

CAPUT IV.

De nova ac mira rerum exhibitone per Teleſcopium commune.

Exhibitio montium per tubum opticum inventa à Kirchero.

P. Athanaſius Kircherus, dum Romæ paucos ante annos in diopricis experimentis ſumendis totus eſſet, præter omnem ſpem, ac merè fortuitò, modum invenit novum, ac planè mirabilem, *montes, flumina, maria, immenſus camporum planities, voragines profundiſſimas, lacus, ſylvas, & in ijs animalia omnis generis, tubo optico repræſentandi*, *quarum tamen nihil prorſus appareat extra tubum.* Dum enim ad feneſtram ſtans campos Romanos Teleſcopio luſtraret, ecce loco camporum, maria, lacus, flumina, montes nive coopertos, frutices, lacunas, naves fractas, & balenas in medijs campis obſervavit; quarum tamen rerum nihil poſtea extra

tra Teleſcopium apparebat. Attonitus igitur rei novitate, dum cauſam tam inſolentis effectus inquirit, vidit tandem poſt ſedulam rei inquiſitionem, cauſam illius eſſe tabulam quandam cancelli horizonti parallelam pluviâ quaſi putrefactam, variâque ſcabritie inæqualiter extenſam. Unde huius occaſione aliquid ſubtilius molitus, machinam conſtruxit, quæ omnia, quæcunque quis deſiderare poſſet, per tubum opticum oſtenderet, etiamſi nihil rerum earum extra tubum appareat. Modum ex ipſomet, & ex propriâ experientiâ, ſubiicio.

PRAGMATIA I.

Experimentum panto-paraſtaticum per Teleſcopium exhibere.

IN tabula quadam horizonti parallela, feneſtræ expoſita, proijciantur arenæ, cineres, feſtucæ, & queçunq; congeries rerum, dummodò ita parvæ ſint, ut in loco, ex quo ſpectatur per tubum, ſine eo videri nequeant. Deinde aquâ extremam tabulam perfunde, ita ut feſtucæ minimæ extra aquam emineant. Demum aperto teleſcopio, in tantum retrocede, donec planitiem tabulæ deprehendas in debitâ proportione. Et ecce, ingens derepentè per tubum inſpicienti tibi planities apparebit, mareque immenſum ingenti navium multitudine repletum ita ad vivum deprehendes, ut te in vaſtiſſimis campis conſtitutum altiſſima maria intueri jurare poſſis. Hîc immenſos ſcopulos, montium catenas immenſo tractu in mare porrectas, voragines, ſimiliaque pro rerum temerè in tabulam coniectarum congerie, videbis. Splendor enim aquæ perfectiſſimè mare refert, feſtucæ & ſtipulæ eminentes naves, arenæ montes, ſputum in tabulam proiectum lacus ingentes, fragmen ceræ balenam, ipſæ tabulæ ſcabrities ſulcos & rimas planitiei campeſtris. Quæ omnia tantò vivaciùs referentur, quantò proportionatiùs diſpoſita fuerint. Hanc paraſtaſim cùm Amicis demonſtraſſet Kircherus, dici vix poteſt.

Experimentum panto-paraſtaticum novum.

poteſt quantam voluptatem & admirationem ex tanta ſpectaculorum varietate perceperint, præſertim cùm extra tubum nihil horum appareret, quæ tubus monſtrabat. Eandem mox alij féliciter exhibuerunt, & quilibet exhibere poteſt, qui tubum opticum habuerit.

PRAGMATIA II.

Machinam panto-paraſtaticam pro Teleſcopio fabricari.

Machina panto paraſtatica.

IN præcedenti experimento rerum temerè proiectarum ſpecimen ſumpſimus; nunc artificioſam trademus rerum exhibendarum diſpoſitionem. Fiat ex ligno quadratum tympanum, axe ſuo per medium ſecundùm longitudinem transeunte inſtructũ, tantæ longitudinis, ut intra feneſtram commodè circumvolui poſſit, latitudinis verò lubitæ. Huius tympani latera ſingula, repræſentabunt tibi diverſa, eâ ferè ratione, qua ſuprà lib. 6. in Magia Catoptrica, Par. 2. Cap. 2. Propoſit. 13. corpus polyëdrum in ciſta catoptrica facit. Nam primum latus repræſentabit v. g. maria cum navibus; ſecundùm hortos, urbes, & amœniſſimos campos; tertium planitiem campeſtrem, hominum, animaliumque multitudine frequentatam; quartum flumina, montes, colles, valles, aquarum lapſus, ingentesque ſolitudines. Et ſi plura huiusmodi deſideres, tympanum pentaëdron, hexaëdron, aut quotvis laterum efficies. Hiſce peractis, ſi primi lateris ſpectacula videre, aut exhibere vis, verſato tympano ſiſte id horizonti parallelum: ſi ſecundi, tertij, & reliquorum; ſimiliter procede. Res autem repræſentandas ita formabis ac diſpones in latere primo polyëdri tympani. Forma ex cera monticulos minimos; & eam tabulæ partem quæ mare repræſentare debet, foliis argenteis veſti, & dente expoli, ut ſplendorem acquirat; flumina ſimili materiâ forma, ita tamen parva, ut extra tubum in loco, ex quo proſpicitur per tubum, non appareant diſtinctè; intra argenteam oram ſtipulas minimas eminere fac in forma navium, quibus ſi motum

per

per funiculos tribuere poſſes, tantò mirabilior ac jucundior res erit. At montes ultra mare cæruleos, immenſo quaſi ſpatio diſſitos, aut inſulas in ipſo mari, ſi exhibere velis, colloca iis in locis tabulæ fragmenta exigua convexi ſeu ſphærici ſpeculi: ea enim ad vivum dicta intra aut ultra mare referent. Reliqua latera tympani ſimili induſtriâ adornabis. Experientia te multa & meliora docebit.

Ordinatis igitur dictâ ratione tympani lateribus, accipe tubum melioris notæ, eoque ritè diducto recede & accede in tantum, aſpiciendo ſemper per eum tympani latus apparens, donec legitimam diſtantiam habeas; hanc autem habebis, ubi ea quæ dixi, clariſſimè ac diſtinctiſſimè videris, maria ſcilicet immenſa, & fluvios, inſulas infinito ſpatio diſſitas, curvatum littus, piſcatorum naviculas, ſimiliaque quæ præſcripſimus. Si ſcenam mutare velis, verſa tympanum, & alterum latus horizonti parallelum ſtatue, videbiſque v. g. hortos amœniſſimos, ambulacra hortenſia ad omnes Perſpectivæ regulas conſita, fontium ſcaturigines, aliaque, ſummâ animi voluptate. Eâdem ratione alias diverſas ſcenas, pro diverſa tympani verſatione, videre & exhibere poteris.

PRAGMATIA III.

Ætnam fumantem in Machina panto-paraſtatica exhibere.

SI Ætnam nive in ſummitate coopertum, & fumum continuum de die ejaculantem, exhibere cupis; in uno polyëdri tympani latere, prope mare, & in latiſſimo campo, forma modo dicto monticulum aliquem, & ſuprà ipſum colloca vivæ calcis particulam aliquam ſuprà excavatam, & intra cavitatem infunde aliquot aquæ guttas. Incipiet enim fumare calx, & æſtus volvere, aſpicientique perfectè montem fumantem exhibebit. Ad montis radicem fingere poteris urbeculam aliquam, quæ Catanam Ætnæ radici adiacentem repræſentet. *Ætnam fumantem exhibere.*

Hac eâdem induſtriâ exhiberi poſſunt infinita alia, jucunda, & cu-

& curioſa, ita ad vivum, ut vera, non veriſimilia videantur. Imò nihil ferè eſt, quod hac arte repræſentari non queat. Quæ omnia ſi arcana quadam induſtria contingant, ut ſpectator artificium non advertat; dici non poteſt, quantam admirationem excitent, cùm nihil earum rerum extra tubum appareat. Ita autem arcana diſpoſitione rem inſtitues.

PRAGMATIA IV.

Prædicta omnia arcano artificio exhibere.

Machina panto-paraſtatica exhibere res arcano artificio.

PRimò, tympanum paraſtaticum repagulo antè poſito ſit ſpectatoribus inacceſſum. *Secundò*, tubus ita debito loco firmetur, ut in tympanum directus perpetuò ſit immobilis, ſoloque applicato oculo res quælibet repræſententur. *Tertiò*, ſi fieri poteſt, ex obſcuro loco, cuius lateri tubus inſertus ſit, res inſpiciatur. *Quartò*, ſit locus ita diſpoſitus, ut tympanum à ſole illuminetur, vel ſaltem ita, ut murus è regione tympani poſitus à ſole illuſtretur; qui ſi albus fuerit, perfectiſſimè res omnes repræſentabuntur, quia lux in tabulam reflexa maribus ſplendorem, reliquis rebus lumē & colores conciliabit. Si verò illuminatio oppoſiti muri deſit, ipſius tympani latus paraſtaticum illuminatum eâdem prorſus ratione repræſentabit. Diſtantia oculi à tabula aſſumatur iuxta proportionem tubi: parvi enim tubi minorem diſtantiam requirunt, maiorem magni. Kircherus huiuſmodi ſpectacula exhibebat in diſtantia 30. pedum circiter, ego in minori. Id tamen incommodi habent maiores tubi, quòd res repræſentant quidem magnas, at non ita claras uti minores. Res prudentis Artificis arbitrio relinquenda eſt.

Quòd ſi rerum in tabula paraſtatica diſpoſitarum ſpecies in obſcuri loci parietem, ſeu linteum expoſitum derivaveris; repræſentabuntur eadem in obſcuro multò mirabiliùs, cùm nihil extra feneſtram, quod huiuſmodi ſpecies proijciat, ſpectari poſſit.

Digitized by Google

PRAGMATIA V.

Cælum, Solem, & Stellas, nubes, irides, aliaque meteora prædicto artificio exhibere.

HActenus repræſentavimus terreſtria; nunc cæleſtia, & quæ in ſublimi fiunt, repræſentemus. Ad hoc præſtandum, tubo imponi debent duo vitra convexa melioris notæ, ut omnia repræſententur inverſa, ut in ſequenti Syntagmate dicetur. Deinde tabula paraſtatica pingi debet colore cæleſti, aut foliis argenteis induci, ut per tubum inſpecta cælum ſerenum ac fulgidum referat. Intra hoc cælum ſi fruſtum ſpeculare ita diſponas, ut reflexus ex eo Solis radius tubo ſiſtatur; videbitur in cælo ſereniſſimo fulgentiſſimus Sol. Si creta candida, aut goſſipium in floccos depexum, formetur in nubes; repræſentabuntur nubes in cælo oberrantes. Si in vitro, vel charta munda iridem cum omnibus ſuis coloribus depictam, exciſamque, obverſo ſitu ſtatueris in tabula; apparebit in aëre per tubum iris ita naturalis, ut nihil ampliùs ad veritatem rei exprimendam accedere poſſe videatur. Eâdem arte quæcunque alia meteora, innumeraque alia exhiberi poterunt, ſi induſtrius fuerit artifex; & quidem omnia Romæ à quodam Religioſo Ordinis S. Franciſci à P. Athanaſio Kirchero inſtructo fuerunt exhibita, ſummâ intuentium admiratione. Res omninò facilis eſt, & exigua principia habet, uti multa alia ſecreta; quæ quamdiu ignorantur, in admiratione ſunt; cùm ſciuntur, viluſcunt.

Machina pantoparaſtatica exhibere meteora.

SYNTAGMA III.

De Teleſcopio Aſtronomico Monoculo, ac Binoculo.

TEleſcopium Aſtronomicum monoculum appellavi ſuprà Syntagm. 1. cap. 2. Tuboſpicillum duplici lente convexâ inſtructū, at uno ſolo oculo inſpectum, uti in communi Teleſcopio fieri aſſolet. Binoculum verò, quod duobus oculis inſpicitur. De utrius-

Teleſcopiū Aſtronomicum monoculum & binoculum.

quæ origine & Inventoribus ac fabrica, aliqua dixi ibidem: quæ nunc paulò fuſiùs diducam.

CAPUT PRIMUM.

De Teleſcopij Aſtronomici Monoculi inventione, & inventoribus.

Teleſcopij Aſtronomici monoculi inventio, & inventores.

INventioni huius Teleſcopij præluſit *Ioannes Keplerus* in ſua Dioptrica, edita Anno 1611. ubi Num 86. proponit ac demonſtrat hoc Problema. *Duobus convexis maiora & diſtincta præſtari viſibilia, ſed everſo ſitu.*

P. Chriſtophorus Scheinerus in ſuo Oculo, edito Anno 1619. & iterum in Roſa Urſina, edita Anno 1630. ſæpe mentionem facit tubi duabus lentibus convexis inſtructi.

P. Athanaſius Kircherus in Arte Magna Lucis & Umbræ, edita Romæ Anno 1646, at conſcripta, cenſuræ ſubiecta, & approbata Anno 1644. aliquoties mentionem facit ſimilis Teleſcopij, Libro 10. Par. 2. cap. 8. Pragmatia 3. hæc habet.

Iterum ſi ſimiles duas lentes convexas aptaveris in tubum, oculoque debitè applicaveris; videbis everſo quidem ſitu, at magnitudine, claritate, & amplitudine incredibili obiecta quæcunque terrena. Ex quo luculenter patet, falſum eſſe quod nonnulli parum conſideratè dicunt, ad tubum opticum conſtituendum neceſſariò duo requiri vitra, alterum concavum, convexum alterum; cùm experientia jam dudum (nota, jam dudum) *docuerit, duo convexa multò excellentiùs, clariùs, grandiùs obiectum demonſtrare, quàm convexum cum concavo, etſi ſub ſitu everſo: quæ ſi ſub erecto illa demonſtrarent, nihil ad præſtantiam eiuſmodi tubi accedere poſſe videretur.*

P. Nicolaus Cabæus in lib. 3. Meteor. Ariſtot. tex. 8. aſſerit, ex duplici lente convexa poſſe fieri Teleſcopium, & quidem perfectiſſimum. Rationem aſſignat: *quia quod facit una lens convexa circa radios immediatè ab obiecto acceptos, hoc poteſt facere altera circa radios immediatè à prima lente acceptos.* Addit, in hoc caſu tubum debere eſſe productiorem quàm in compoſitione ordinaria, quia lens ſecun-

Duo convexa facilius in tele-

cunda debet collocari poſt concurſum radiorum à prima lente cauſatum: ſi enim collocaretur ante concurſum, cùm radij jam præcipitent ad concurſum, & ſecunda lens interpoſita incitet illos adhuc magis ad convergentiam; deberet prima lens non magnopere diſtare ab oculo, ut concurſus fieret in convenienti diſtantia à retina, & ita non transmitteret angulum obiecti valde remoti cum ſenſibili magnitudine ad oculum, quia aſſumeret radios coni viſualis non ſenſibiliter inter ſe diſtantes. Debet ergo prima lens valde diſtare ab oculo, & ſecunda poni poſt concurſum radiorum poſt primam factorum, ut transmittat illos radios ad oculum ſub ſenſibili angulo. Si verò ſecunda lens ponatur poſt concurſum factum ex prima lente, jam radij ſunt decuſſati; quos cùm ipſa ad oculum transmittat, neceſſariò obiectum debet apparere inverſum. Hæc omnia Cabæus, qui ulteriùs advertit, debere ſecundam lentem eſſe ita potentem & refractivam, ut radios jam decuſſatos, & divergentes ex ſe, non ſolùm refringere poſſit, ſed efficere convergentes, ut additâ refractione cryſtallini humoris in oculo poſſit fieri concurſus in convenienti diſtantia à retina; & idcirco non debere hanc ſecundam lentem eſſe portionem magnæ ſphæræ, ſed parvæ, quæ maiorem vim refringendi habet.

Scopio Aſtronomico debet collocari poſt concurſum radiorum à prima factum.

P. Antonius Maria de Reyta, in Epiſtola ad Erycium Puteanum Coloniâ in Belgium ſcripta Anno 1643. ait ſe novas quinque ſtellas circa Jovem detexiſſe novo Teleſcopio, à ſe nuper reperto. In Tractatu verò de Teleſcopio novo & Aſtronomico in fine Libri 4. Oculi Enoch & Eliæ, editi Anno 1645. ait ſe Kepleri problemata perſpectiva ad praxin redegiſſe, *duo ſcilicet convexa, debitâ inter ſe proportione & ſectione ſatis felici ſucceſſu conjungendo, inque unum canalem componendo*: additque eiusmodi tubi beneficio ingens ſpatium uno intuitu detegi, etſi inverſo modo. Facit ſe itaque Inventorem Teleſcopii duobus vitris convexis conſtantis Reyta, idque circa annum 1640 plùs minùs, uti ex citata Epiſtola colligitur; licet, ut vidimus, antequam ederetur eius oculus Enoch & Eliæ, eiusdem tubi mentionem fecerint Scheinerus, &

Kircherus, & Cabæus, cuius Meteora ſunt quidem poſt Reytæ Librum edita, at fortaſſis antea conſcripta, uti ex Catalogo Scriptorum ſocietatis Jeſu apud *P. Alegambe* colligo. At ut ſuprà etiam dixi; nihil obſtat quò minùs duo aut plures eiusdem rei poſſint eſſe inventores. Habet etiam hoc ſupra cæteros Reyta, quòd prodat proportionem quàm debent habere inter ſe duo convexa vitra quoad magnitudinem convexitatis, ut mox videbimus; quod alii non fecerunt.

CAPUT II.

De lentium convexarum proportione pro Teleſcopio Aſtronomico Monoculo.

Lentium convexarũ proportio inter ſe pro teleſcopio aſtronomico.

QUid circa hanc proportionem ſentiat Cabæus, vidimus; quid ſentiat Reyta, qui hanc rem optimè & accuratè tractat, videamus: ſi enim debita inter duas lentes arundinibus inſerendas proportio negligatur, inutilis omnino evadet tubus.

Tubi longitudo pro teleſcopio aſtronomico quanta debeat eſſe.

Supponit *Reyta*, longitudinem tubi ſeu arundinis pro Teleſcopio Aſtronomico tantam debere eſſe, quanta eſt diameter vitri convexi maioris tubo inferendi. Deinde, quia maius vitrum reſpicere debet objectum, minus oculum; illud vocat vitrum objectivum, hoc oculare. Demum advertit, licet proportio convexi objectivi ad oculare non conſiſtat in indiviſibili, ſed ſatis magnam habeat latitudinem; magis tamen accuratè, magisq; clarè objecta exhibiturum tubum, ſi æqua proportio inter convexa illa ſervetur. Supponit præterea, pro utrisque vitris elaborandas eſſe, & torno excavandas patinas ſeu ſcutellas, in quibus vitra terantur, donec deſideratam acquirant convexitatem. Quæ quidem patinæ ſeu ſcutellæ nihil aliud ſunt, quàm ſegmenta concava ſphærarum, ſeu circulorum, maiorum ac minorum diametrorum, & conſequenter magis ac minùs excavata.

His

His notatis, exhibet *Reyta* in ſequenti tabula proportionem diametrorum pro patinis maioribus ac minoribus excavandis. Et primæ quidem columnæ numeri denotant in pedibus Romanis longitudinem tubi, ſive diametros arcuum ſcutellarum maiorum pro vitris objectivis ſeu maioribus terendis; ſecundæ verò columnæ numeri ſignificant longitudinem diametrorum pro minoribus ſcutellis excavandis in partibus centeſimis pedis Romani in 100. æquales partes diviſi. Menſuram exactam pedis Romani deſcripſimus, & quantum fieri potuit, exhibuimus in Pantometro Kircheriano lib. 3. Par. 2. capite ultimo.

Tabula

Tabula exhibens proportionem inter duo vitra convexa pro teleſcopio aſtronomico novo cum duobus vitris convexis.

Si fuerit longitudo tubi, ſeu diametri ſcutellæ pro convexo objectivo pedum Romanorum.	Erit diameter ſcutellæ minoris pro convexo oculari partium centeſimarum unius pedis Romani.
1	2 - - $\frac{1}{2}$
2	5
3	7 - - $\frac{1}{2}$
4	10
5	12 - - $\frac{1}{2}$
6	15
7	17 - - $\frac{1}{2}$
8	20
9	22 - - $\frac{1}{2}$
10	25
11	27 - - $\frac{1}{2}$
12	30
13	32 - - $\frac{1}{2}$
14	35
15	37 - - $\frac{1}{2}$
16	40
17	42 - - $\frac{1}{2}$
18	45
19	47 - - $\frac{1}{2}$
20	50
25	62 - - $\frac{1}{2}$
30	75
35	87 - - $\frac{1}{2}$
40	100
50	125

Digitized by Google

Vſus Tabulæ hic eſt. Volo fabricari Teleſcopium longum 10. pedes Romanos. Quæro hunc numerum in prima columna. Huic in ſecunda columna correſpondent 25. centeſimæ unius pedis Romani, hoc eſt, quarta pars pedis Romani. Formo igitur pro maiori ſeu objectivo vitro convexo terendo ſcutellam, cujus cavitatis ſeu arcus diameter eſt 10. pedum, ſemidiameter verò quinque pedum: pro minori verò ſeu oculari vitro terendo formo ſcutellam, cuius cavitas ſeu arcus eſt diameter partium 25. ex centum, in quas diviſus eſt pes Romanus. Quomodo autem formandæ ſint ſcutellæ, dicemus poſtea.

CAPUT III.

De collocatione lentium pro Teleſcopio Aſtronomico Monoculo.

CAbæus, ut vidimus cap. 1. vult, vitrum ſecundum collocari debere in tubo poſt concurſum radiorum à prima lente intra tubum cauſatum, non verò ante concurſum, ut fit in Teleſcopiis communibus. Relege quæ ibi diximus. Quantum verò eadem lens diſtare debeat ab oculo, Cabæus non determinat; uti nec quantum à dicto concurſu debeat eſſe remota.

Lentium convexarū collocatio in teleſcopio aſtronomico monoculo.

Reyta ait, ſecundam lentem, ſeu convexum oculare, tantum diſtare debere ab oculo, & conſequenter tantum intra arundinem oculo proximam detrudi atque demergi, quanta eſt longitudo diametri ſcutellæ minoris, è qua elaboratum fuit. Niſi enim hæc diſtantia, quam experientia docuit, ſervetur, objectum vel nimis parvum, vel nimis obſcurum apparebit: ſi verò ſervetur, in centupla proportione augebitur, uti ipſe aſſerit. *Quod pauci quidem hactenus advertiſſe videntur, dum plurimi de nimis anguſto ſpatio & cono per tubum longiorem aperiendo perpetuò conqueruntur. Et eſt profectò veriſſimum, tubum ſcilicet convexo-convexum longitudinis 15. pedum (uti experientiâ probavimus) amplius multò ſpatium uno obtutu exhibere, quàm tubulum concavo-convexum communem unius*

Lens convexa ocularis in teleſcopio aſtronomico monoculo, quantum diſtare ab oculo debeat.

pedis. Longiſſimum habet Tubum *Eminentiſſimus Elector Moguntinus Ioannes Philippus*, (tribus tamen convexis vitris inſtructum, modo poſtea dicendo) quo ipſemet non ſemel integros ferè pagos uno obtutu detexi in terra, & ſtellas plurimas in cœlo.

Lens convexa ocularis in eodem teleſcopio debet eſſe ſatis detecta.

Notat præterea Reyta, *vitrum oculare nullâ prorſus indigere tecturâ; nam quò amplior eius fuerit apertura, eò amplior erit conus ab objectis immiſſus*, hoc eſt, eò maiorem, ac latiorem partem coni inverſi intra tubum à refractione ac decuſſatione à vitro objectivo cauſati capiet: *ac proinde nos tubum omnino vertimus, ſcilicet in ampliſſimo eius canali oculare convexum, in anguſtiori verò objectivum collocando.* Notentur hæc.

Teleſcopiorum tubi intus obſcurari debent, & ampliari ſufficienter.

Ulteriùs notat Reyta, *in ſingulorum tubi canalium orificiis debere collocari aſſarium, ſeu lamellam in medio æquâ proportione per circulum exciſam, perforatamq́; adeo ut ſuo canali, conoque radioſo, & apertura vitri objectivi ita ſint proportionata aſſariorum apertura, ut quò magis oculo accedunt, eò magis lata & aperta fiant, ita tamen, ut lucem per vitrum objectivum ad latera canalis interioris admiſſum, oculo omnino etiam contegant, tubumq́; undiq́; obſcurum inſtar cameræ obſcuratæ reddant. Nam quemadmodum ſpecies per convexum objectivum in camera maximè obſcura multò clariùs, diſtinctiùs, & excellentiùs diſpiciuntur, quàm in cubiculo luminoſo, vel ſemi obſcurato; ita per canalem & tubum ritè aſſariis obſcuratum objecti ſpecies multò excellentiùs & exactiùs immittuntur, cernunturq́; quàm teleſcopio aut nullo, aut paucis aſſariis intus munito. Hinc ſæpius artifices mechanici in opticis ſpeculativis minùs verſati hallucinantur; dum tubos ſine ullis aſſariis conficiunt, potiùs (at revera ineptè) multitudinem lucis in canali, quàm objecti claritatem & præciſionem attendentes.*

Tandem notat, Tubos maximè intus ampliatos, & inſtar cameræ ſuis lamellis in medio perforatis, ſeu, ut ſuprà vocavimus, ſuis annulis obſcuratos, multò excellentiùs objecta repræſentare, quàm minùs amplos; ita ut ſæpius experientia docuerit, convexum quod in anguſtiori canali collocatum, nullius momenti videbatur, in ampliori & ritè obſcurato tamen optimum effectum præſtitiſſe.

Diximus cum Cabæo, vitrum convexum ſecundum debere coli

Digitized by Google

re collocari poſt concurſum radiorum à convexo primo intra tubum cauſatum. Reſtat determinandum, quanto ſpatio poſt dictum concurſum ſit collocandum. Reyta videtur velle, tantum à puncto concurſus diſtare debere ſecundum, quantum ab eodem diſtat primum. Ait enim, tubum debere eſſe æqualis longitudinis cum diametro primi convexi: concurſus autem radiorum ex primo vitro refractorum, ſi utraque convexitas æqualis eſt, ſeu eiusdem circuli aut ſphæræ ſegmentum, fit in puncto quod diſtat ſemidiametro ferè obverſæ convexitatis, ut Keplerus demonſtrat in Dioptrica ſua Num. 39. Optima ergo regula eſt, ſi dicatur, tantum abeſſe debere ſecundum convexum à primo, quanta eſt diameter primi convexi, hoc eſt, quanta eſt diameter circuli, cuius ſegmentum eſt primum vitrum. Dubium tamen nullum eſt, diſtantiam hanc duorum vitrorum inter ſe non conſiſtere in indiviſibili, ſed magnam pati latitudinem & varietatem, pro varia aliorum accidentium ex parte viſus, arundinum, objecti, & medii mutatione. En omnium dictorum hactenus paradigma.

Lentes convexæ quantum inter ſe diſtare debeant in teleſcopio aſtronomico.

A B C D eſt tubus ſive arundo, A B convexum primum, C D convexum ſecundum, E humor cryſtallinus in oculo ſpectantis per tubum, F G retina oculi, H I, & K L ſunt radii paralleli ab objecto longinquo transfuſi in puncta I & L primi convexi, qui in eo refracti concurrunt in puncto M, ibidemque decuſſati pergunt ad puncta N O convexi ſecundi, in quo iterum refracti pergunt in humorem cryſtallinum E convergentes, in eoque refracti & magis convergentes concurrunt in puncto P intra oculum, & iterum decuſſati perveniunt usque ad retinam, in qua punctum R repræſentat quidem punctum L, ſed verſus I, & punctum Q repræſentat punctum I, ſed verſus L, ideoq; objectum apparet inverſum, propter cauſam dictam in Axiomate Catoptrico lib. 6. Par. 1. Præluſ. 1. Propoſit. 3.

Vide Fig. I. Iconiſ. XXV.

Teleſcopii aſtronomici monoculi ſchema.

ANNOTATIO.

H*Ac forma, proportione, & collocatione lentium fuit primè conſtru-*

Teleſcopium aſtronomicum monoculũ cum tribus convexis.

ctus Tubus hic novus; poſtea verò ad reerigenda objecta, additum fuit tertium vitrum convexum, etiam ab ipſomet P. Reyta, & nunc paſſim ita conſtruuntur, maximè Romæ ab Euſtachio Divini, ut non ſolùm pro cœleſtibus, ſed etiam pro terreſtribus ſervire queant. Reyta utitur duobus ocularibus, & uno objectivo, debitâ tamen proportione & diſtantia inter ſe diſpoſitis; aitq; ſe uno obtutu centies quaſi plus ſpatij repræſentare, quàm communibus concavo-convexis tubis. Quos Romæ conficit tribus convexis vitris Euſtachius Divini, clariùs quidem, at non multò auctiùs res repræſentant, ac præterea objecta nonnihil colorata monſtrant, utiq; propter multiplices refractiones. Nec tribus tantùm, ſed quinque etiam convexis vitris inſtructa nunc fiunt Teleſcopia, erecto ac naturali ſitu repræſentantia res objectas. Tale habebat Eminentiſſimus Elector Moguntinus Joannes Philippus; *quod deinde, ni fallor, donavit P. Martino Martini è Sinenſi regno reduci, illucq; revertenti. Vitrorum inter ſe diſtantia dependet ab experientia.*

Teleſcopium Aſtronomicum monoculũ cum quinque vitris convexis.

Notat ulteriùs Reyta ſequẽtia puncta. I. Vitra plano-convexa in longioribus tubis, præſtare vitris convexo-convexis. Quod nos etiam ſupra notavimus. II. Ocularia convexo-concava (ita tamen, ut arcus concavus ſit decuplo, vigecuplo, &c. maior arcu convexo) admirandum in modum conum viſorium per tubum immiſſum ampliare. III. Si duo convexa objectiva æqualis aut inæqualis arcus, ita in tubo diſponantur, ut à ſe invicem magis aut minùs tubo diduci aut contrahi queant (quod facilè obtinebis, ſi unum in extremitate, alterum circa medium, &c. tubi colloces) tum in uno tubo haberi decem aut viginti diverſæ longitudinis tubos; ita ut quò magis tubus diducatur, eò maius ac maius objectum ſemper appariturum ſit; & è contrà quò magis contraxeris tubum, eò appariturum ſit objectum minus. Sed in hoc caſu oculare vitrum, ſcilicet tertium, ſemper etiam debet mutare ſuam à medio convexo objectivo diſtantiam; quam quidem experientia docebit. Idem effectus ſequetur, ſi pro medio convexo meniſcum objectivum ſeu concavo-convexum ſuppoſueris.

Digitized by Google

Secretum Dioptricum P. Antonij Mariæ Reytæ.

IN fine Tractatus de Teleſcopio novo & Aſtronomico, P. Antonius Maria Reyta addit ſecretum quoddam Diopuricum, ſed cryptologico artificio tectum, hiſce litteris. *Cqounmanteuxoar--mdeilcituas--oebrijegcutnat muumlptluimſqiuceât--ruietreo--sceorlelioncma icnopnuſ nucstiuomnis--ſunentro--utirtiraa occoun lnaerxiaa, oqbuiaer--ettnimuum.* Hoc cùm oſtendiſſem Expertiſſimo Domino Jacobo Amling, Medicinæ Doctori, & in Mathematicis rebus verſatiſſimo; ſtatim ac primo ferè intuitu retexit, alternas ſcilicet litteras continuâ ſerie accipiendo, donec unum haberet vocabulum latinum ſignificativum; ac deinde omiſſas alternas in alium vocabulum coniungendo. Quod ut melius intelligat Lector, ſubiungam hîc iterum eaſdem cryptographicas Reytæ litteras, ita tamen, ut prima, tertia, quinta, reliquæq; alternæ exprimantur charactere curſivo (ut Typographi noſtrates appellant) reliquæ verò charactere antiquo.

Dioptrici ſecretum.

*c*q*o*u*n*a*n*t*e*u*x*o*a*r --* m*d*e*i*l*c*i*t*u*a*s* -- *o*e*b*r*i*j*e*g*c*u*t*n*a*t*, m*u*u*m*l*p*t*l*u*i*m*ſ*q*i*u*c*e*â*t --* r*u*i*e*t*r*e*o --* ſ*c*e*o*r*l*e*l*i*o*n*c*m*a*i*c*n*o*p*t*n*u*ſ*n*u*c*s*t*r*u*o*m*n*i*s* ſ*u*u*e*n*t*r*o --* u*t*i*r*t*i*r*a*a*.* o*c*c*o*u*n*l*n*a*e*r*x*i*a*a*,* o*q*b*u*i*a*e*r*e*t*t*r*u*i*m*u*u*m*: Ex his jam patet, qua ratione legi debeant dicta verba, nempe ſic: *Convexa quatuor meliùs dicta objecta erigunt, multumq; amplificant, ritè verò* (intellige, collocata atque diſpoſita. *Tertium colloca in puncto confuſionis. Sunt verò vitra tria ocularia convexa, objectum quartum.*

CAPUT IV.

De Binoculi Tubi fabrica, & uſu.

BInoculus Tubus à Monoculo, ſeu communi, ſeu Aſtronomico, aliter non differt, niſi quòd binis oculis per eum objecta inſpiciuntur: Qua ergo ratione canalis ſeu tubus pro eo conficiendus, & vitra in eo diſponenda, breviter trademus ex ipſo eius inventore P. Reyta, ut ſequitur.

Teleſcopium binoculum.

Binoculi teleſcopii fabrica.

Vide Fig. II. Iconiſ. XXV.

Fiat igitur canalis figura oblonga, ita ut oculis applicatus ambos oblongè tegat: ex cuius orificij ſuperiori margine oculis admovendâ tantus arcus exſcindatur, ut frontem capiat; infernè verò ſimiliter ex medio marginis particula excavetur pro naſi eminentia immittenda, ita ut hoc modo oculi reſpectu convexorum ocularium perpetuò firmum ſtatum & ſitum ſuum retineant; quod omnino fieri neceſſe eſt. Muniatur deinde tubi quilibet canalis ſuo aſſario oblongo, uti ſuprà in tubo monoculo fieri debere docuimus. Quibus factis, neceſſe eſt te habere duo convexa objectiva ex eadem patina elaborata, omnino eiusdem æqualitatis, longitudinis, ac craſſitiei, & alia duo ocularia prorſus æqualia, atq; ex iiſdem etiam ſcutellis parata: quæ ita in canalem diſponantur, ut ocularium vitrorum centra pupillas utriusq; oculi tui diametraliter ſemper reſpiciant, hoc eſt, ut tantum eorum centra ab invicem diſtent, quantum unius tui pupilla ab altera remota eſt (quam quidem diſtantiam beneficio circini & ſpeculi facilè habere poteris) ultra verò duo objectiva paulò ſint ſibi viciniora, prout objectum longiùs aut propinquiùs diſtabit à videntis loco: quò magis enim remotum fuerit, eò magis oportet jam dicta objectiva convexa in tubo eſſe ab invicem diducta & remota; & quò minùs, tantò magis etiam neceſſe eſt ea ſibi mutuò appropinquare.

Subjungit deinde modum, quo vitra duo objectiva in dicto tubo binoculo magis minusvè contrahi aut diduci queant, ſi nimirum rotula aliqua dentata inter utrumque vitrum aſſariis, ut appellat, ex aurichalco aut alia materia ſolida fabricatis incluſum collocata, ea modò conſtringat, modò dilatet. Pergit deinde.

Itaque oportet in hunc binoculum tubum ita convexa quatuor (ſive etiam duo concava, & duo convexa, modo ordinario & pro terreſtribus obiectis conſpiciendis) diſponere, ut uterq; conus viſorius per illa vitra ab obiecto utrimq; in oculos immittendus, extra tubum in unum amplum conum & foramen luminoſum colligatur, & ſic cuncta obiecti puncta ab oculis non duplicata, ſed unita conſpiciantur, haud aliter ac in perſpicillis ordinariis fieri conſuevit.

Eius præſtantia in augendis obiectis.

Tali tubo Binoculo à ſe confecto, addit Auctor, ſe obiecta duplo, triplo, imò quadruplo majora, lucidiora, atque clariora conſpexiſſe, quàm per tubum monoculum. Idem de me aſſero, dum

dum uterer tubo Binoculo ab eodem Auctore confecto, ipſo præſente, ac tubum dirigente.

SYNTAGMA IV.

De formandis ac poliendis lentibus Cryſtallinis pro Teleſcopiis.

TOta Teleſcopiorum perfectio atque præſtantia pendet à perfectione atque præſtantia lentium; hæc autem à materia, figura, & politura; figura à modulo ſeu patina, in qua teritur cryſtallum. Summum ergo adhibendum eſt ſtudium, ut primùm omnium exactè formentur patinæ; dein congrua eligatur materia, ritèque in patinis teratur, ac formetur in lentes; demum formatæ ritè poliantur. Fusè & accuratè totam hanc materiam tractant P. *Antonius Maria Reyta* lib. 4. Oculi Enoch & Eliæ circa finem, & *P. Emanuel Magnan* in Dioptrica Horaria lib. 4. in fine. Praxis tamen prioris eſt minus operoſa, quàm poſterioris; quare hac omiſſa, paucis illam indicabo. *Teleſcopiorum perfectio in quibus conſiſtat.*

CAPUT I.

De fabrica patinarum pro terendis vitris convexis in uſum Teleſcopiorum.

CApite 2. præcedentis Syntagmatis diximus ex Reyta, tubi longitudinem pro Teleſcopiis Aſtronomicis tantam eſſe debere, quanta eſt diameter ſphæræ ſeu circuli, cuius ſegmentum eſt lens convexa obiectiva, hoc eſt, quæ obiectum reſpicit. Hoc ſuppoſito, in fabrica patinarum pro vitris convexis obiectivis, ſic procede. *Patina pro vitris convexis quomodo formentur.*

I. Accipe perticam quæ adæquet medietatem longitudinis tubi quem præparare vis. V.G. vis habere tubum longum pedes Romanos 12. accipe perticam A B longam pedes 6. & uni eius extremitati A infige claviculum, alteri verò extremitati B obe- Vide Fig. III. Iconiſ. XXV.

Digitized by Google

lum ſeu ſtylum ferreum, acutum. Deinde in plano aliquo infige claviculum A, ut pertica circa eum velut circa centrum volvi poſſit; obelo verò ſeu ſtylo B ſuppone laminam cupream aut ferream, in eaque deſcribe arcum C D tantæ magnitudinis, quantæ amplitudinis volueris habere patinam, nempe ad minimum unius pedis Romani, ita ut ſubtenſa E F arcus C D adæquet unum pedem Romanum.

II. Segmentum circuli C D E F in lamina deſignati, conſtans arcu C D, & ſubtenſa E F, exſcinde ex lamina, reciſſis undique reliquis laminæ partibus, ut præciſè maneat ex una parte ſolùm arcus C D, ex alia parte ſubtenſa E F. Deinde arcum C D elabora in modum limæ, prout communiter limæ fieri ſolent.

III. Torno præpara ex ligno ſolido patinam ad proportionem arcus C D excavatam. Hanc arcuatâ limâ prædictâ ita intus rade & elima, ut arcui C D undique & exactiſſimè congruat in circuitu, nec quidquam ſpatij inter arcum & patinæ cavitatem, dum ſibi mutuò applicantur, intercedat.

Vide Fig. IV. Iconiſ. XXV.

IV. Confice ex ligno quadratam ciſtam, ſine fundo tamen, & ſine operculo, tantæ capacitatis, ut ligneam patinam intra ſe recipere queat. Hanc ciſtam pone ſuper tabulam aliquam, quæ fundi vicem gerat, amoveri tamen pro libitu poſſit; eique impone ligneam patinam, ſecundùm proportionem arcus C D exactè, ut dixi, excavatam, & limâ arcuatâ limatam, ita ut patina jaceat intra ciſtam demerſa, & latera ciſtæ emineant ſupra patinam trium aut quatuor digitorum altitudine. His factis, injice in ciſtam, & in patinam, cribratum cinerem madefactum, donec ciſta ad ſummitatem uſque impleatur. Et poſtquam ſubſidit bene cinis, operi ciſtam aliâ tabulâ. Verte deinde ciſtam cum utraque tabula, ita ut ſecunda ſit loco fundi, prima loco operculi. Tum amove primam tabulam, ſeu operculum ciſtæ inverſæ, & patinam ligneam cultri cuſpide leniter infixo extrahe; habebiſque in cinere impreſſum exactum modulum convexum pro futura patina fundenda: cui modulo, ſi deinde æs, plumbum, vel ſtannum infuderis, habebis patinam ſeu ſcutellam modulo, & arcui C D,

æqualem;

Digitized by Google

æqualem; in qua patina ſi priùs limâ illâ arcuatâ eam exlimaveris, & arcui C D exactè adæquaveris, poteris terere vitra convexa modo poſtea dicendo.

ANNOTATIO.

Moduli pro patinis prædictis poſſunt etiam præparari eo modo, quo ſuprà lib. 6. Par. 1. Præluſ. 3. Pragmat. ult. diximus præparari debere modulos pro ſpeculis chalybeis fundendis.

CAPUT II.

De modo terendi vitra in patinis, ut in lentes convexas formentur.

Vitra in patinis pro lentibus convexis quomodo terenda.

QUalis debeat eſſe materia vitrorum, quæ pro lentibus convexis Teleſcopiorum eliguntur; dixi fusè ſuprà Syntagm. 2. Cap. 1. ex Scheinero & Reyta. Ut porrò ſordes & venæ in vitris, cryſtallis, & fragmentis ſpeculorum latitantes detegantur, neceſſe eſt ea priùs luci exponere, beneque examinare; nam minima etiam venula maximè obiectum confundit. Vitra etiam illa, quæ obiectum duplicatum aut ſemiduplicatum exhibent, nullius ſunt valoris pro Teleſcopiis; talia autem maximè ſunt, quæ inæqualis ſunt craſſitiei. Reyta invenit hunc modum ad vitra æqualis craſſitiei fundenda. Annulos ferreos facit æqualis undiq; altitudinis, ſeu latitudinis, ſed unâ parte paulò magis quàm alterâ largos. His in vitrina jubet infundi vitrum liquefactum, & infuſum ſupernè planiſſimâ aliquâ laminâ deorſum ad annuli margines ſupremos deprimit. Idem Reyta ſuadet eligi vitra craſſiora, utpote quæ obiecta ob maiorem refractionem magis augere & amplificare videntur quàm tenuiora.

Vitra an munda pro teleſcopiis, quomodo examinanda.

Vitra æqualis craſſitiei quomodo fundantur.

His præmiſſis, *Reyta* præſcribit hunc modum vitra in patinis terendi. *Eligatur vitrum minimùm magnitudinis unius pataconis, ut ita figuram patinæ meliùs induat: & pice, colophonio, aut gypſo affigatur capulo curto, ex ligno ſolido, plumbo, aut alterius materia. Inſpergatur priùs arena cribrata ſubtiliter & ſicca patinæ; in qua tamdiu tera-*

tur (mutatâ ſemper arenâ jam in terendo nimis pulverizatâ) donec omnino figuram patinæ induerit. Quo facto, non ampliùs mutetur arena, ſed ea ipſa jam minutiſſimè pulverizata, aquâ madefiat, ita vt commodè & facilè vitrum terendo in patina circumduci queat. In hac ita madida & ſemifluida arena, vitrum poſt inductam jam figuram eò vſque teratur, donec nullus ampliùs in terendo ſtridor audiatur, & arena madefacta inſtar atramenti nigra appareat. At caveas nè nimium aquæ arenæ affundas, ſed eò vſque tantùm, donec arena minutiſſimè jam contrita, & madefacta, inſtar pulmenti nigri appareat, ita vt neque nimis craſſa, neque nimis tenuis ſit. Cavendum etiam eſt, nè inter terendum arenulæ necdum contritæ in patinam incidant; ad quod devitandum incommodum, poſtquam vitrum jam induit figuram, & manus omnino lavandæ, & in terendo ad patinæ margines diſpulſa craſſiorq; materia per circuitum, panno detergenda auferendaq; erit: quin imò & novus etiam locus deinceps eligendus, in quo nullum ſit eiuſmodi periculum pertimeſcendum. Et licet ſplendorem vitrum hac vice non induat, ſufficit vt ſine rimulis ſubtiliſſimè eius ſuperficies ſit lævigata, inſtar ebani politi. Nunc de politura vitrorum.

ANNOTATIO.

P*Roderit habere plures modulos conformes, & æqualis cavitatis, & in vno quidem plumbeo, quod rudioris eſt operis, terere quaſi primâ manu; in alio etiam plumbeo, quod ſubtilioris, ſecundâ manu: at quod exquiſitiſſimi eſt operis, tertiâ manu in chalybeo, aut æneo, aut etiam ſtanneo, vt Reyta ſuadet, donec vltimam imponas manum perfectæ lævigationi, quæ iam fulgorem vniformem inducat, non, vt accidit aliquando, vividiorem prope centrum, languidiorem verſus circumferentiam, vel è contrà.*

CAPUT III.

De modo poliendi vitra convexa, vt ſplendorem induant.

Vitra convexa quomodo polienda.

Primus modus.

R*Eyta* varios adſignat modos, tam ab aliis, quàm à ſe uſitatos. *Aliqui enim, ait, eò vſq; vitrum in patina,* modo capite præcedente:

dente adſignato, *terunt, donec poliatur, & ſplendeat. Qui modus quidem*, ſubiungit, *præter magnum laborem hoc etiam incommodi habet, quòd eo vitra nunquam ferè ſine ſciſſuris, rimis, & maculis elaborari queant.*

Pergit. *Alij vitra poliunt in corio cervino, aut materia illa, ex qua pilei fiunt, ſuper lignum oblongum & proportionaliter excavatum tenſa, cuius cruſta terrâ tripolitanâ madefactâ inducatur, ita tamen, vt nulla arenula interveniat. Super hoc ligno ante pectus collocato tamdiu vitrum in manubrio vel capulo affixum, ambabusq́; manibus apprehenſum, horſum verſumq́; ſingulis ductibus paulùm rotatum, non nimis preſſum, ducunt fricantq́;, donec terſiſſima etiam ſpecula ſuo ſplendore ſuperet. Quod ſi fortè ſpatio dimidij quadrantis non contingat, ſignum eſt vitrum in ſcutella pro politura non ſufficienter fuiſſe tritum, proindeq́; denuo terendum erit, nè figura iam concepta nimis diuturna illa politura deperdatur, & valde quidem politum, ſed pro tubo inutile reddatur, &c.* Hic modus poliendi non adeo placet Reytæ, utpote per quem figura faciliimè adulteratur. Secundus modus.

Pergit ulteriùs. *Alij adhuc multò ſecuriùs & meliùs convexa in torno poliunt, beneficio ſcutellarum ex ligno ſalicis, aut alterius mollioris ſpeciei, eiuſdem magnitudinis & cavitatis, eiuſdem arcus, cum clypeis aneis, ſeu patinis cupreis fabrefactarum; quibus terrâ tripolitanâ madidâ inductis, tornoq́; agitatis, vitra tamdiu manibus parallelè & fortiter applicant, donec exactiſſimè poliantur.* Tertius modus.

Omnibus hiſce modis ſubiungit Reyta alium, quem ait eſſe exactiſſimum, ſecuriſſimumque, & hactenus fortè ignotum. Quartus modus. *Enimverò*, inquit, *ſi ſcutella vel clypei ex ſtanno ſint fuſi, in ipſiſmet licet hoc modo accuratè vitra trita polire. Poſtquam iam convexum vitrum levigatiſſimam, inſtar ebani politi, vt ſuprà diximus, in ſcutella induit figuram, tum ſcutella omnino pulmẽto illo arenario expurgatur, & mundiſſimè detergitur. Quo facto, pulverem tripolitanum madefactum valde leniter patinæ inſpergimus, ſicq́; prorſum retrorſumq́; fortiter & æqualibus ductibus vitrum in capulo hærens agitamus, agitandoq́; ſemper paululùm rotamus, donec terrâ tripolitanâ omnino deſiccatâ, vitrum in ſicca & nuda patina exactiſſimum induat ſplendorem. Stannum enim*

XXX 2 (quod

(quod & mirum in modum cultros acuendi obtinet vim) quidquid ſca-broſi in vitro eſt, abſumit, illudq́ ſplendidiſſimum reddit, vt experientia te docebit, idque citra periculum deperdendi figuram.

Quintus modus. Subiungit deinde adhuc meliorem, & magis exactam poliendi rationem, ſed cryptographico artificio tectam, hiſce litteris ac verbis. *Cphaatrit nãa lpeunlimſes mitmoo iang g gel nuitoisnu turijt pro ulmi pion leiato, &c.* Leguntur arte ſuprà in fine capitis 3. præcedentis Syntagmatis ſic: *Charta patinam leniſſime pulueato agglutina ingenioſè, tripoli vitrum polito in ea, &c.*

Sextus modus. *Emanuel Magnan* Propoſitione ultima ſuæ Perſpectivæ ſeu Dioptricæ Horariæ proponit hanc methodum. *Modulum perfectum habe conformem ei, in quo lentem formaſti, ac vltimâ manu leuigaſti; eiq́ optimo. & æqualiter per totum diſtributo glutino, copula chartam tenuem; & cùm coaluerit glutinum optimè exſiccatum, inſperge ipſi chartæ pulverem tenuiſſimum optimè triti, ac macerati, ac expurgati cretacei lapidis quem vulgò tripoli vocant, & mox ſummo digito per totam chartam æqualiter diſtribue frictu non admodum vehementi, ſufficienti tamen vt chartæ adhæreſcat pulviſculus; poſtea quod ſupererit, & non adhæſerit, excute, & ſeorſim collige, & aſſerva; demum affrictu vehementi per ſiccam, & dicto pulviſculo, ſi opus eſt, renovando, imbutam chartam lentem deduces, donec perfectum induerit fulgorem. Aliter, & longè meliùs, expolies coticulâ; poteris enim ex ea modulum efficere, ſicut & æneum effeciſti.*

Admonitio ad Lectorem.

Lentes concava quomodo terantur, & poliantur. EGimus de modo terendi ac poliendi folùm lentes convexas. Pro concavis terendis fit globus ex orichalco perfectè rotundus, eius magnitudinis, quam lens concava exigit.

Hic globus torno circumagitur uniformiter, & vitrum ligno adglutinatum applicatur, donec deſideratam cavitatem accipiat. Politur uno ex dictis præcedenti capite modis.

Tubus opticus ex vitris hyperboliformi- *Renatus de Chartes* in Dioptrica ſua ad Tubum opticum melioris notæ fabricandum præſcribit duo vitra hyperbolica, convexum unum, alterum concavum; quorum hoc oculo, illud obiecto

iecto vicinum conſtitui jubet. In quo tamen negotio tres inſignes difficultates occurrunt, ut benè advertit *P. Kircherus*, quæ ſi ſuperarentur, næ huiusmodi Tubus omnibus aliis palmam præriperet. *Prima* eſt in vitris hyperbolicis præparandis: *ſecunda* in focorum ordinata diſpoſitione, ſine qua nihil dignum perfici poteſt: *tertia* in oculi applicatione conſtante & immutabili, qua & Spiritus viſivi, mirum in modum fatigantur, & viſui ſupra quàm dici poteſt, præſertim ſi diutiùs alicui rei inhærendum, incommodatur. Ad primam tamen difficultatem amoliendam modum præſcribit Reyta & Magnan formandi patinas, ad vitra in ijs terenda; qui cùm prolixus ſit, & intricatiſſimus, eum referre hîc nolo. Addit Reyta, convexum hyperbolicum peſſimum optimo ſphærico præſtare, adeo ut in hyperbolicis conficiendis plus efficiatur errando, quàm in ſphæricis exactiſſimè laborando. Quæ an vera ſint, experientia ſola docere poteſt. *bus optimus, ſed difficilis.*

SYNTAGMA IV.

De Microſcopijs, eorumque mira virtute in rerum naturalium conſtitutione pandenda.

MIcroſcopium, ſi nominis etymon ſpectes, eſt quodlibet Inſtrumentum quo res parvæ ut magnæ repræſentantur. Proprie tamen, & ex uſu Recentiorum Dioptricorum, Microſcopia ſunt Dioptrica Inſtrumenta exiguæ molis, quibus viſæ res minimæ ad ſtuporem usque augentur. *Microſcopium quid.*

CAPUT PRIMUM.

De varijs Microſcopiorum generibus.

Microſcopiorum varia genera.

VAria ſunt Microſcopiorum genera. Aliqui exiguo tubulo ligneo aut oſſeo, qui vix digitalis articuli longitudinem & craſſitiem excedat, utuntur, qualem figura A refert. Vide Fig. V. Iconiſ. XXV.

Primum genus. Hujus unum orificium muniunt vitro plano, alterum vitro ſphærico tam exiguo, ut perlæ parvæ magnitudinem non ſuperet. Tubulo includunt animalculum aliquod, v.g. pulicem, ut vitro plano adhæreat: qui per alterum orificium perlâ vitreâ munitum ſi aſpiciatur, tam magnus apparet, tam hiſpidus & horridus, ut ad ſcarabæi magnitudinem accedat, & quidvis aliud potiùs quàm pulicem referat. Inſignis quidam & doctiſſimus Vir, ſcriptisque libris notiſſimus, è Bavaria per Inferiorem Auſtriam in Tyrolim iter faciebat, nuntio comitatus; & in via correptus febri ſubſiſtere fuit coactus in pago quodam, ubi & mortuus eſt. *Hiſtoria lepida de Microſcopio.* Antequam terræ mandaretur cadaver à loci Parocho & incolis, Prætor cum ſenioribus ſarcinulam demortui excuſſit, invenitque inter alia microſcopium dictæ magnitudinis ac formæ, cum incluſo pulice. Cohorruit Prætor, & quotquot ex adſtantibus microſcopium inſpexêre, aſſerentes demortuum Virum veneficum fuiſſe, & Dæmonem vitro incluſum ſecum geſtare, ideoque indignum ſepulturâ eſſe. Diu tenuit controverſia, donec tandem, neſcio an ſtudio, an caſu, aperto Inſtrumento apparuit pulicem piloſum ac hirſutiſſimum eſſe, quem Dæmonem putaverant. Per eundum tubulum ſi aſpiciatur pilus, aut filum ſubtiliſſimum, vitro plano extrorſum introrſumvè applicatum; digiti craſſitiem refert: maximè ſi poſt tubulum applicaveris lampadem.

Secundum genus. Vide Fig. VI. Iconiſ. XXV. Alii longiori, at graciliori tubulo utuntur, duobus iisdem vitris, plano & ſphærico, munito, qualem figura B repræſentat. Hujus orificio, ubi vitrum planum, ſi fruſtulum è linteolo lineo exciſum applices, & per alterum inſpicias tubulum; putabis te clathros videre, & undique circumſpiciens inquires clathros, ſi dioptricam fallaciam neſcias.

Tertium genus. Vide Fig. VII. Iconiſ. XXV. Alii vaſculum vitreum accipiunt ſtricti oris, quale refert figura C, illudque diverſi colorum lapillorum fragmentis minutiſſimis, aureis atque argenteis ramentis, minutis herbarum ſeminibus, globulis coriandri, ſimilibusque lucentibus quisquiliis implent, & oſculum ſtrictum cryſtallo lenticulari aut ſphærico minuto muniunt. Per quod ſi introſpicias, ingentia lapidum fruſta,

ſtâ, virgas aureas atque argenteas, pepones, mala punica, ſimileſque fructus te videre exiſtimabis, & qui tam ingentia corpora tam auguſto vaſculo includi potuerint, miraberis.

Alij longiores tubos accipiunt pedis magnitudine, craſſitie plùs quàm pollicari, atque os utrumque muniunt vitris, ut dictum, & verticaliter erigunt ſuper tripedale fulcrum; ut in figura D apparet. Infra tubum ſpargunt pulverem aureum aut argenteum minutiſſimum, ſternunt flores, herbas, arborum folia, vel quidquid libuerit, eaque per ſuperius & erectum os aſpiciunt. Credi vix poteſt, quàm mira hoc microſcopii genere fuerint detecta, & quàm multa, quæ omnibus retro ſeculis abdita latuêre, fuerint in lucem producta, ut paulò poſt fuſiùs enarrabo. Huiuſmodi microſcopia excellentiſſima facit Romæ Euſtachius Divini, jam ſæpius à me ſuprà citatus.

Quartum genus.

Vide Fig. VIII. Iconiſ. XXV.

Aliud Microſcopii genus docet Kircherus lib. 10. Lucis & Umb. par. 2. cap 8. Pragmat. 2. his verbis. *Si quis ex duobus ſegmentis ſphæricis conficiat lentem, ita vt acutiùs ſegmentum hyperbolem affectet, deinde puncta huius admoveat res minutiſſimas; experimento comperiet, vera eſſe quæ dixi de miraculis in compoſitione & fabrica rerum naturalium latentibus. Hanc autem lentem perficiet, ſi hyperbolem ex una parte, ex altera ſphæricam ſectionem deſcripſerit, &c. Figura lentis hìc appoſita mentem luculentiùs explicabit.*

Quintum genus.

Vide Fig. IX. Iconiſ. XXV.

Huic ſimile eſt aliud microſcopium, quod deſcribit in ſua Dioptrica, *Renatus de Chartes*, apud Kircherum lo. cit. uſus tamen, uti & figura, differt. Includit is vitrum intra thecam. Vitri interiorem faciem reddit omnino planam, exteriorem hyperbolicam, cuius focus eo in loco ſit, in quo objectum libuerit collocare: focus adeo propinquus eſſe debet, ut objecto minutiſſimo ibi locato non majori intervallo diſtet à vitro, quàm neceſſe eſt ut lumen, quo debet illuſtrari, ex circumjacentibus locis ad illud accedat. Atque hoc vitrum thecâ aliquâ ita includendum eſt, ut ea totum illâ contegatur, mediâ tantùm eius parte apertâ, quæ magnitudine pupillam adæquet, vel etiam paulò ſit minor. Debent omnes huius thecæ partes, quæ oculo obvertuntur, nigræ

Sextum genus.

eſſe,

eſſe; & propterea non erit inutile, ipſius oras holoſerico nigro circumdare, ut tanto commodiùs oculo quàm proximè admoto radios omnes excludant, præter eos qui per partem detectam admittentur. Sed extrinſecùs præſtabit eius ſuperficiem albam eſſe, vel prorſus terſam, ut omnes radios in ſe effuſos ad objectum reflectat. Huic Microſcopio præfert Kircherus ſuum, quod præſtat idem quod illud, nec tot circumſtantias habet annexas, quæ effectum difficilem reddere poſſint.

CAPUT II.

Microſcopiorum virtus mirabilis.

De Virtute mirabili Microſcopiorum, in rerum naturalium occulta conſtitutione oſtendenda.

QUod Teleſcopium in cœleſtibus corporibus ingentibus, & immenſo ſpatio à nobis diſſitis efficit, dum longè aliter ea conſtituta eſſe demonſtrat, quàm oculis noſtris apppareant, ut Solem maculatum, Lunam montibus, vallibus, lacubus aſperam, Venerem corniculatam atque dichotomam, Jovem & Saturnum Comitibus ſtipatos, Galaxiam innumeris in firmamento ſtellulis reſperſam, novos in eodem Aſteriſmos, aliaque plura cœli miracula: hoc idem in terreſtribus corporibus minutiſſimis, & prope oculos noſtros poſitis efficit Microſcopium; hoc noſtro ſæculo inventum feliciter, & ingenioſiſſimè excultum, uti præcedenti capite vidimus. Incredibile enim dictu eſt, quàm longè aliter eius beneficio rerum naturalium, præſertim minutarum, conſtitutio appareat, quàm ab omni hactenus ævo fuit putatum. Multa corpora omni vitâ & animâ deſtituta eſſe hucusque creditum eſt, quæ tamen Dioptrica Microſcopii ope vivere deprehendit.

Rerum minutarum mira conſtitutio, ope Microſcopii detecta.

Quis credere poſſet, ait Kircherus, *acetum & lac innumerabili multitudine vermium ſcatere, niſi id Smicroſcopa ars hiſce vltimis temporibus ſummâ omnium admiratione docuiſſet? quis in animum unquam inducere potuiſſet, viridem colorem in folijs citrorum animalculorum*

rum genere compoſitum, niſi id eadem Smicroſcopia ars detexiſſet? Quæ omnia experientia, rerum irrefragabilis Magiſtra, nos docuit. Hac non pridem detexi, folia liburni & lentiſci prorſus verminoſa; & omnia genera herbarum ex diverſis mirificisq́ filamentorum contexturis compoſita. Ricini folia per hæc Smicroſcopia *inſpecta, innumerabili ſtellatarum figurarum coacervatione contexta, ſummâ delectatione intueberis. Corticem ceraſi per totum immenſâ arbuſculorum copiâ depictum deprehendes. Verbo, ſingulas radices, folia, fructus, ſemina, vt ſpecie diſtincta, ita diverſis figuris conſtare reperies. Quæ ſimilia ſi huius Dioptricæ Magiæ adminiculo eruerentur, ingenti ſanè Rempublicam Litterariam theſauro brevi potituram, nemo ambigere debet. Non dicam hîc de mira corporum minutiſſimorum animalium conſtitutione, & fabrica, vt ſunt Acari, Lentes, Cyni, aliiq́ tam volatilium, quàm reptilium inſectorum vermiculi. Invenies Naturam in minimis etiam exhibuiſſe Leones, Tauros, Equos, Canes, Feles, Aſinos, Aquilas, Anſeres, Aquatilia omnis generis. Quid pulex aliud nobis, niſi e locuſtam ſine ala, refert? Quid acarus, niſi vrſum piloſum? & ſic de reliquis. Pilos quoque, ſeu capillos in canales tubosq́ incluſos cum ſtupore videbis.*

Animalculorum minutiſſimorũ mira conſtitutio, microſcopo detecta.

Omitto hîc, quàm multa de mira membrorum in ſemine volucrium, hoc eſt, ovis, dum actu incubantur, conformatione & pullulatu, de colorum differentiis ſingulis rebus naturalibus inditis, de ſanguine febrientium verminoſo, aliisq́ innumeris huc vſque omnibus Medicis incognitis, & à nemine Medicorum penetratis, cognoſci poſſint. Videbis non animalia tantùm ſed & ſingulas herbas ſua naturalia proferre animalia, ex putrefacto eius humore tanquam ſemine pullulantia; nullumq́ eſſe muſcarum, aut erucarum genus, quod non aliquam matrem ex dictis rebus agnoſcat. Sanè per huiusmodi Smicroſcopa Inſtrumenta dum in minimis animalculis è putri materia repentè quaſi caſu productis, tanta motionum, colorum, & partium penè inviſibilium multitudo, diſtinctio, varietas apparent; dici vix poteſt, in quantam inſpectantis animum admirationem infinita DEI *omnipotentia, ſapientia, & bonitatis, quaſi ludentis in Orbe terrarum, & maximam ſe vel in minimis præbentis, huiusmodi ſpectacula rapiant.*

Hæc omnia Kircherus, quæ quia rara ſunt, & proprio experimento deprehenſa, omitti non debuerunt. Eſt qui non ſemel vidit microſcopio, aliiſque oſtendit, pulices ab aliis minutiſſimis pulicibus inſeſſos, qui eos, ut putat, morſibus vexent, & à noxio forſan ſanguine, ut illi nos, liberent. Multa alia ille idem animadvertit, quæ omitto, quia quilibet ſuo ea Marte notare poteſt, ad Dei ſapientiam ac potentiam in rebus minimis eluceſcentem deprædicandam, dum hîc in ſpeculo & in ænigmate eum cognoſcimus, cognituri poſthac in gloria ſicuti eſt; quod unicum, ô Deus, & intenſiſſimum (Tu ſcis) deſiderium meum eſt, quo ſi fruſtretur homo, *quid prodeſt ei, ſi Mundum lucratus fuerit univerſum?*

INDEX RERUM PRÆCIPUARUM I. PARTIS.

A.

ACtiva paſſivis applicando multa efficiunt Magi. 35
Adnata tunica oculi. 64
Ædificium in cuius ingreſſu columnæ committi videntur. 196
Ægyptiorum Magia. 44
Æqualia intervalla in eodem plano cur appareant inæqualia. 94
Ætna ignivomus. 40
Ætnam fumantem exhibere tubo optico. 513
Alectriomantia Græcorum. 52
Alembicum catoptricâ arte conſtruere. 478
Amuleta Ægyptiorum. 45. Obeliſcis inciſa. 46
Anamorphotica Magia quid ſit. 100
Anamorphoſis catoptrica. 153. per ſpecula plana quadrata. 158. Eiuſdem theoria. 156. per ſpecula plana non quadrata. ibid. per ſpecula cylindrica convexa. 160. & ſeqq.
Angulus incidentiæ & reflexionis. 249. Æquales ſunt in ſpeculis. 254
Animalia tingere variis coloribus. 229
Animalculorum minutiſſimorum mira conſtitutio, microſcopo detecta. 537
Anopticè & catopticè inſpicere quid ſit. 104
Apollonij præſtigiæ. 33
Aqua obliquè inſpecta cur minùs profunda appareat. 456
Aqua vitris incluſa eodem modo refringit quò vitra. 458
Aqueus humor oculi. 63
Aquila lignea volans Regiomontani. 22
Arborum & columnarum longæ ſeries cur in fine concurrere videantur. 95

Archimedis opera miranda. 26
Eiuſdem effata audacia. 27
Archimedes & Proclus ſpeculo uſtorio claſſem hoſtium incenderunt. 365. 413. & ſeqq.

B.

BAculus cur appareat fractus in aqua. 455
Bettini doctrina de uſtione per vitra hyperbolica, probabilis. 486

C.

CAmpus anthropomorphus Romæ in tabula depictus. 194
Caput æneum loquens ab Alberto Magno conſtructum. 22
Catoptricæ mira phaſmata. 244
Catoptrica Magia quid. ibid.
Catoptricæ præluſiones. 245. Definitiones. 246. Hypotheſes. 251
Catoptricum axioma. 257
Catoptrica Machina metamorphotica. 285
Catoptricum horologium. 287
Catoptrica deceptio. 288
Catoptricum ſpectaculum formidabile. 286
Catoptrica quadratura circuli. 288
Catoptricæ illuſiones variæ. 289
Catoptricum theatrum. 292. Aliud. 293. Catoptro-architectonica Perſpectiva. 294
Catoptrica ciſta. 289. & ſeqq.
Catoptrica ſcena luminoſa. 302
Catoptricum prælium. ibid.
Catoptricus ludus cattorum. ibid.
Catoptricum amphitheatrum. 303
Catoptrica meteora. ibid. Conclavia. ibid. Phaſmata varia. ibid. & 304
Catoptricum Machinamentum Kircherianum. 305
Catoptricum gazophilacium. 306
Catoptrica ſpecus. ibid.
Catoptrica repræſentatio acceſſus & receſſus eiuſdem hominis. 308
Catoptrica arte intuentis faciem diverſis coloribus tinctam oſtendere. 354
Catoptrocauſticum arcanum. 382
Catoptricum machinamentum efficaciſſimum ad comburendum. 417
Catoptricam ad combuſtionem tria requiruntur. 418
Catoptrocauſticam ſupellectilem quinam auxerint. 420

Cato-

Digitized by Google

Catoptrica proiectio quomodo inſtituenda. 429. Solo ſpeculo plano, ſine vitro, inſtitui non poteſt. 430. Solo ſpeculo concavo poteſt. ibid.
Catoptricè ſeipſum amico abſenti ſiſtere. 431
Catoptricâ arte etiam colores proiiciuntur in diſtans. ibid. Muſcæ vivæ in murum. 433. Horologium. ibid. Alia mira. ibid. Ad quantam diſtantiam res poſſint proiici. 434
Catoptrologiæ præſtantia. 434. Eius incommoda. ibid.
Catoptrographia Kircheriana per lumen candelæ. 435. Ope ſpeculi concavi. 436 Ope ſphæræ vitreæ. ibid. Per lumen ope ſolius vitri. 437
Catoptrica arte quomodo impij poſſint terreri. 436. An aliquid in Luna ſcribi poſſit. 438. An ad multa milliaria aliquid poſſit proiici. 442
Catoptricæ Scriptores. 446
Cathetus incidentiæ, & reflexionis. 249
Cauſtica vaſa diverſa. 422
Coloris natura difficilis cognitu. 218. Eius definitiones variæ. ibid.
Colores florum naturales unde. 221. floribus arte quomodo inducantur. ibid. & 222. 223. 224. & ſeqq.
Coloribus variis hominum lampadi adſtantium facies tingere. 235
Coloribus flammas tingere. 236
Chartam more Turcico. 237. & ſeqq.
Colorum omni genere imagines tingere. 239
Colorum à ligno Nephritico in aqua productorum cauſa. 240
Colore durabili tingere vultum, capillos, &c. 242. 243
Colore quolibet perfuſos exhibere homines. 468
Colorum varia ſpectacula. ibid.
Combuſtio an poſſit fieri in centro ſpeculi concavi. 379. & 380
Combuſtionis locum in ſpeculo concavo invenire. 382
Conorum radioſorum oppoſitorum vertices in quolibet puncto medij reperiuntur. 71
Cornea oculi. 61
Corollaria varia circa ſpecies in locum obſcurum intromiſſas. 82
Craticula apud pictores quid. 102
Cryptologia ope luminis. 202
Cryſtallinus humor oculi. 63
Cryſtallinâ pilâ repræſentare minima ut maxima. 472. Omnia quæ in aliquo conclavi ſunt. 474. Irides. ibid.
Cryſtallino cubo umbram contra Solem proijcere. 475
Cryſtallinâ pilâ ignem accendere. 477
Cubiculum plenum fructibus exhibere dioptricè. 469

U.B. GENT
Digitized by Google

Cubus papyraceus ad rerum ſpecies repræſentandas. 199. Eius ope quidlibet ſcenographicè repræſentare. 200

D.

DÆmonis imaginem in loco obſcuro repræſentare. 198
Deformatio, ac reformatio imaginum quid. 101
Deformationis, ac reformationis imaginum theoria. ibid.
Deluſione multa efficiunt Magi ope Dæmonum. 36
Deluſionum varii modi. ibid. & 37
Dioptrica Magia. 450. Ejus prodigia. 451. Ejus apparatus. ibid.
Dioptricæ Definitiones. 452. Hypotheſes. 453
Dioptrica ſpectacula per phialas. 461
Dioptricè ſerpentes per muros diſcurrentes exhibere. 462. Varios colores repræſentare. ibid. Iridem efficere. 463. Solem, & putatam caniculam oſtendere. 464
Dioptricæ illuminationes, & combuſtiones. 475
Dioptrica Machina Kircheriana. 480
Dioptrographia. 484
Diopticum ſecretum Reytæ. 525
Directè, & obliquè videre imaginem deformatam. 102
Directè, & obliquè aſpicere imaginem diſſipatam, quid ſit. 105
Diſſipare imaginem quadrato circumſcriptibilem. 102. quadrato non circumſcriptibilem. 106
Diſſipare imagines per lumen & umbram. 112. idque ope cylindri chartacei. 113. & 114.
Diſſipare imaginem in pyramide quadrangula. 116. & in pyramide plicatili. 118. item in triangula. 120. item in multangula. 121. item in concava. 122. in pyramidibus irregularibus. 126. in cono convexo. 128. item in concavo. 130. item in planis interciſis. 132. & 135.
Diſſipare geometricè imagines in planis longiſſimis. 138. idem mechanicè præſtare. 139.
Diſſipare imagines in priſmatibus. 150. in planis ſulcatis. 151. in planis plicatilibus. ibid. in filis. 152.
Diſcrimen inter Catoptricam, & reliquas ſcientias. 27
Dureri portula optica. 140

E.

ECho catoptrica. 444. quid ſit, & quomodo fiat. ibid. & 445.
Effectus varii motu locali præſtiti à Magis ope Dæmonum. 35

Ellip-

Digitized by Google

Ellipticum ſpeculum uſtorium. 408. & ſeqq.
Enochi libri fragmentum, eiusque argumentum. 13
Error aliquorum in deformandis imaginibus in pyramidibus. 124
Euclides defenditur. 258
Euſtachius Divini excellens tuborum opticorum artifex. 496
Exhibitio nova rerum per tubum opticum, inventa à Kirchero. 510
Experimentum Bonacurſii. 203. Eius cauſa. ibid.
Experimentum panto-paraſtaticum novum. 511
Extrema cavenda in examine effectuum Magicorum. 29

F.

FLammæ digitum admovere ſine combuſtione, catoptricâ arte. 351
Focus in ſpeculo ſphærico quomodo reperiatur. 445
Fons horarius. 481
Foramen per quod intromittuntur ſpecies in locum obſcurum, non debet illuminari. 77
Futura & abſentia ſciendi deſiderium in hominibus. 424

G.

GLadius ut è ſpeculo concavo egrediatur. 327
Globus cur in aqua appareat planus. 455
Granadilla flos. 185
Græci olim Magiæ dediti. 47

H.

HEbræi Magiæ dediti. 47
Hiſtoria mirabilis in Quatamalenſi regno Americæ. 179
Horologia rotata. 23
Hydromanticum artificium. 459. 460. 461
Hyperbolicum ſpeculum cauſticum. 405
Hyperbole quid ſit. 406. Eius deſcriptio. ibid.
Hyperbolico ſpeculo convexo colligi poſſunt radii. 407. item concavo. ibid.
Hyperboliformis vitri illuminationes. 482. 483. & 485
Hypotheſes opticæ variæ. 91
Hypotheſes photoſciathericæ, ſeu luminis & umbræ. 98

I.

IGnis catoptrici efficacia. 366
Imagines rerum in loco obſcuro apparent everſæ. 76. nec omnes æquè diſtinctè. ibid. nec ſemper æquales objectis. 77. Earum partes dextræ aut ſiniſtræ quomodo [illegible] nescant. [illegible]

Imago deformata ut appareat reformata, quomodo aſpicienda ſit. 105
In cono diſſipata, quomodo aſpicienda. 131
Imaginem in plano ſulcato deformatam, per ſpeculum reformare. 158
Imaginem in planis ſtriatis deformatam, per ſpeculum reformare. 159
Imagines in lapidibus à Natura impreſſæ. 182. & 183. item plantis & arboribus. 185
Imaginem pingere quæ oculos ſemper ad te convertat. 241
Imago objecti in ſpeculo. 250
Inſtrumentum Meſopticum. 111. Eius præſtantia. 112
Inſulæ ſyndrometes. 195
Joannes Wiſel excellens tuborum opticorum artifex. 496
Iris oculi. 62

K.

KIrcherus excellit in arte Cryptologica. 425
Kircheri Catoptrographia nova. ibid. illius Catoptrographiæ præſtantia 426. Requiſita ad eam. 427. & ſeqq.
Kircheriana Catoptrographia per lumen candelæ. 435. per ſphæram vitream aquâ plenam. 436
Kircheriana machina dioptrica. 480

L.

LApilli Melitenſes ſerpentinarum linguarum formâ. 184
Lapilli Foyenſes. ibid.
Laterna catoptrica. 332. Dioptrica. 476. & 479.
Lentes dioptricæ. 456. Maior & minor quæ. 457
Lente convexa ignem accendere. 476. noctu legere. 477.
Lentium tubi optici materia. 499. forma. 500. collocatio. 501. diſtantia. 502
Lens convexa & concava tubi optici qualis eſſe debeat. 501
Lens convexa in tubo optico communiter procul ab oculo collocari debet. 507
Lens cava cur ante concurſum radiorum collocari debeat. 508
Lens convexa maioris ſphæræ productiorem, minoris contractiorem requirit tubum 509
Lens cava minoris ſphæræ requirit tubum productiorem. 509. Poteſt duplicari in tubo. 510
Lentes in Teleſcopio Aſtronomico novo quomodo collocari debeant. 516. 521. 523. Earum inter ſe proportio. ibid.
Lignum Mexicanum Coatl, in varios colores aquam tingens. 220
Linea incidentiæ & reflexionis. 248
Linea ſuperficiei reflexionis. 250
Litteræ

Digitized by Google

Litteræ quomodo diſſipentur. 105
Litteræ P. Angeluccii de Morgana Rheginorum. 174
Litteras minutas exhibere magnas ſpeculo ſphærico concavo. 326. idem aliter ſpeculo concavo & plano ſimul. 327
Litteras longè diſſitas noctu legere ope ſpeculi concavi. 333
Litteræ pro Catoptrologia quomodo inſcribendæ ſpeculo. 428
Locus imaginis in ſpeculo. 250
Locus combuſtionis in ſpeculo concavo. 376. & 377
Locus in quem catoptricè res projiciuntur, debet eſſe obſcurus. 429
Lumen ab omnibus partibus luminoſi profunditur. 68. ſphæricè, & lineis rectis. 69
Luminoſi & colorati quodlibet punctum propagat ſpecies in totum medium. 70
Luminis & coloris radii quomodo progrediantur per medium. ibid. in inſtanti profunduntur. 72
Luminis & ſpecierum dependentia à luminoſo & colorato quæ. 72
Luna à Sole mutuatur lumen. 440. non eſt ſpeculum convexum. 441. eſt aſpera. ibid. non poteſt ad nos reflectere litteras. ibid.

M.

Machina Norimbergenſis. 25
Magia Optica quid ſit. 3. Catoptrica. 244. Dioptrica. 450. Teleſcopica. 489. Paraſtatica. 171. Magiæ nomen cur odioſum. 8
Magia quid ſignificet. 10 Magiæ Scriptores. 9. Magiæ nomen à Perſis. 11
Magi qui fuerint olim. 10. Magi Orientalium Reges. 11.
Magi quos effectus ope Dæmonum poſſint præſtare. 30. 39. quos non. 39. quibus modis ope Dæmonum præſtent ſua. 34
Magorum præſtigiæ variæ. 32
Magia legitima Adamo tradita à Deo. 12. Dæmonis fraude corrupta. ibid. Eius corruptor primus quis? ibid. Ante diluvium corrumpi cœpta. 13
Magiæ primævæ ac licitæ definitio. 18. Diviſio. ibid.
Magia Naturalis. 19. Eius effectus. ibid. Diviſio. 21.
Magiæ Artificialis effectus aliqui. 22. & 23. Magia illicita. 27. Eius ſpecies. 28
Magiæ Divinatoriæ ſpecies variæ. 45
Mechanica deſcriptio imaginum poteſt fieri tribus modis. 111
Mechanicè deformare imagines in pyramidibus per lumen & filum. 127
Memnonis ſtatua. 33
Meſſana Siciliæ Urbs. 187
Metamorphoſis catoptrica. 353
Mineralia variis coloribus tingere. 228
Miracula non poſſunt facere Magi. 39
Miſraim Magiæ illicitæ propagator in Ægypto. 44

Digitized by Google

Modulos pro ſpeculis metallicis conficere. 270.& ſeqq.
Morale documentum è ſpeculis. 448
Morgana Rheginorum in freto Mamertino. 173. Eius Naturam indagat Kircherus. ibid. de ea litteræ P. Angeluccii. 174. Cauſa & origo Morganæ. 176. Non in aëre, ſed in aqua apparet. 181
Morganam Rheginorum artificiosè exhibere docet Kircherus. 190
Motu locali multa efficiunt Magi ope Dæmonis. 34
Mulier menſtruata cur ſpeculum inficiat. 85.& 87
Muſca ferrea volitans Norimbergæ. 22
Muſcas vivas catoptricè exhibere in muro. 433. Muſculi oculi. 65
Muſeum Kircherianum. 23

N.

Natura illudit ſenſibus noſtris. 170
Naturalia non ſunt omnia quæ pro talibus venduntur à Scriptoribus. 20
Nervus opticus. 59
Nervi optici non interſecant ſe mutuo. 60. Nec in unam ſubſtantiam coaleſcunt. ibid. Conſtant duabus tunicis, & ſubſtantia medullari. ibid.
Nives in Ætnæ cacumine cur non liqueſcant? 40
Nix in paleis conſervatur. 9

O.

Objectum viſus lumen & color. 67. Conditiones ſex requirit, ut videatur. 73
Objecta communia viſus. 74. Objectorum imago pingitur in retina. 87
Objectum translatum in locum oculi, radiat eodem tramite in oculum. 15
Objectum, non ſpecies objecti videtur in ſpeculo. ibid.
Objectum in ſpeculo non videtur ibi, ubi eſt. 255. Apparet in concurſu cathe incidentiæ & radii reflexi protracti. 257
Objectum in ſpeculo ſphærico concavo aliquando æquale, aliquando maius, aliquando minus apparet. 32
Objecta apparent concava in ſpeculis concavis. 34
Oculi partes generatim. 58
Oculi tunicæ. ibid. Humores. 59. Figura. ibid. Pupilla. 61
Oculi partium ſitus. 63
Ocularium tunicarum atque humorum perſpicuitas, & opacitas. 64
Oculus ante & poſt chartā conſtitutus videt ſpecies in charta in loco obſcuro.
Oculi, & phænomeni ſpecierum in loco obſcuro, parallelismus.
Oculo moto, objectum in ſpeculo movetur. 28
Oculus in centro ſpeculi ſphærici concavi poſitus videt ſeipſum tantùm. 35
Opticæ præſtantia. 2. Optica Magia quid. 3.& 57.
Optica quid ſit. 54. Eius ſpecies tres. ibid. Eius diviſio. 55. Eius Scriptores. ibid. & ſeqq. Opti

Digitized by Google

Optica practica. 91. Eius præcipuum fundamentum. 96
Opticus nervus. 59 Opticè degradare quadratum. 97
Oracula origo ſuperſtitionum. 45

P.

PActum explicitum & implicitum cum Diabolo. 27
Panormus Siciliæ Urbs. 186
Panto-paraſtaticum experimentum novum. 511
Panto-paraſtatica Machina. 512. Per eam exhibere res arcano artificio. 514. Meteora. 515.
Paraſtatica Magia quid ſit. 171. Eius exempla. ibid.
Paraſtaſes variæ Naturæ. 172
Paraſtaſes dioptricæ. 409. & ſeqq. 462 & ſeqq.
Parabolicum ſpeculum aptiſſimum ad comburendum. 384. Difficulter fieri poteſt. ibid.
Parabola quid ſit. 385. Eius diameter primaria, & focus. ibid. Eius latus rectum. 386. Etymologia. ibid. Proprietates. ibid. & ſeqq. Deſcribendi modus. 388. & 391. & ſeqq. & 396.
Parabolicum ſpeculum efficere ad datam diſtantiam urens. 300. Eius fundendi ratio. 395. Eius effectus præcipui ſunt uſtio. 397. Eius in urendo efficacia. 397.
Parabolicum ſpeculum ad infinitam diſtantiam urens, an dari poſſit. 398. & ſeqq.
Parabolicum ſpeculum truncatum poſt ſe projicere poteſt radios parallelos. 402
Parabolicis duobus tubis poſſunt projici radij per modum cylindri. 403
Parabolicum ſpeculum nullum humanâ induſtriâ fieri poteſt, ad magnam diſtantiam urens. 417. Parabolicum ſpeculum D. Septalæ Mediolani. 419
Parabolica ſpecula variarum formarum efficere. 421. & ſeqq.
Patinæ pro vitris convexis quomodo formentur. 527
Perſæ Magiæ dediti. 46. Perſpectiva quid ſit 91.
Perpendicularis ſuper ſpeculi ſuperficiem. 248
Perſpicillis varia ſpectacula repræſentare. 473
Phænomenon ſpecierum in locum obſcurum intromiſſarum quid ſit. 81. Quomodo fiat. ibid. Eſt idea oculi & viſionis. 83
Phyſiognomia aliqua licita. 21
Pictricis Naturæ vis. 181
Pilâ cryſtallinâ repræſentare minima vt maxima. 472. Eius vis in urendo maxima. 478
Plana ſpecula ita diſponi poſſunt, vt urant ad magnam diſtantiam. 411. Kircheri experimentum in ijs. 412
Pomum creſcens ac decreſcens repræſentare ſpicillis. 472

Digitized by Google

Portæ praxis idolum è ſpeculo educendi. 346. Eiuſdem obſcuritas excuſatur. 347 Alia praxis eiuſdem idem præſtandi, ſine ſpeculo. ibid. Defenditur & explicatur. 403
Portæ liber poſthumus de Optica. 492
Priſmatis trigoni vitrei refractiones. 457. 464. Per illud iridem exhibere. 465. & 466. Item peripetaſmata. ibid. Item cubiculum pretioſis lapidibus exornatum. ibid. item rotam ſtellatam in cubiculo. 467
Proclus comburit naves hoſtium ſpeculo. 365. 413
Proprietates omnibus ſpeculis comunes. 253. Speculorũ planorum. 272. & ſeqq.
Pſeudocatoptrographia aliquorum. 438. & 442
Punctum incidentiæ & reflexionis. 248. Incenſionis & everſionis imaginum punctum invenire in ſpeculis ſphæricis concavis. 325
Punctum phyſicum & mathematicum quomodo radient. 71
Pupilla oculi. 61
Pyramidum varia genera. 116. Pyramis plicatilis. 118
Pyramis concava ſpecularis uſtoria. 410. Eius proprietates. 411

Q.

Quadrati optici medium quomodo reperiatur. 103

R.

Radij ab obiectis ad oculum miſſi, ſunt ſpecies obiectorum. 85
Radioſum corpus. 246. Radij corporis luminoſi & colorati. 247
Radius rectus & reflexus. ibid. Radij obliquè incidentes in ſpecula, reflectuntur ad angulos æquales. 254. Perpendiculares in ſeipſos. 255. Radij Solis tranſeunt per centrum ſpeculi concavi Soli oppoſiti. 370. Cur non producant ignem in illo centro? 371
Reflexio in ſpeculis fit verſus partem oppoſitam obiecti. 251
Refractio quomodo fiat. 454 Multa de refractione, & radio refracto. ibid. & ſeqq. Refracta imago non apparet ſuo loco. 455. Refractione uti poſſe ad infinitam diſtantiam, docet Porta. 485. & Bettinus. 486
Regula univerſalis ad diſcernendos effectus Magiæ. 28. Particulares ad idem præſtandum. ibid & 29. & 34
Regula ad rem veram per vitrum polyëdrum apparentem, tangendam. 470
Repræſentatio rerum fortuita in montibus & ſaxis. 186. & ſeqq.
Repræſentationes artificioſæ variæ. 192. & 193. 206. & ſeqq.
Repræſentare res in loco obſcuro ope luminis candelarum. 201
Repræſentatio rerum in fundo oculi exempti ex animali. 202
Repræſentare ſerpentes in muro obſcuri cubiculi diſcurrentes. 205
Repræſentationes ſeu Paraſtaſes variæ ex variis Auctoribus. 206. Earum clasſis. 212, & ſeqq.

Digitized by Google

Res eadem multiplicata quomodo appareat in loco obſcuro. 76
Res à Sole illuminatæ apparent meliùs in loco obſcuro. 77. Retina oculi. 62
Reyta excellit in tubis opticis conficiendis. 496
Rogerius Baccon ſeipſum abſentibus exhibuiſſe creditur catoptricâ arte. 431
Romæ olim Magia in pretio. 48
Rota divinatoria Ægyptiorum. 51. Hebræorum. ibid. & 52.
Roſam purpuream reddere candidam. 228

S.

SAl Agrigentinus in igne liqueſcit. 20
Salomon ſeipſum catoptricè exhibuiſſe creditur in locis diſtantibus. 431
Satyri ac Sylvani in Mauritaniæ montibus quid eſſe videantur. 179
Scenica proiectio per catoptrographiam. 432
Sclerotes oculi. 61. Scriptores Magiæ. 9.
Serpentes Magorum Pharaonis. 35
Septentrionales olim Magiæ dediti. 49
Signum collectionis radiorum per ſpeculum. 369
Simon Magus Romanos faſcinavit. 49. Eius præſtigiæ. 31
Species viſibiles. 67. Appellantur radij optici. 68. Ex omnibus partibus corporis radiantis profunduntur. ibid. Lineis rectis. 69. & ſphæricè. ibid. Quomodo intromittendæ in locum obſcurum. 75. Quomodo reddantur clariores. 76. Diſparent admiſſo lumine. 77. Quomodo erigantur in loco obſcuro. 79. 80. 328. & 329. Videntur oculo ante & poſt chartam conſtituto. 78. Quid ſint. 86. In oculo decuſſantur. 87. Quomodo diffundantur per medium. 88. Quomodo, & cur in oculo decuſſantur. 89
Specierum in locum obſcurum immiſſione quidlibet repræſentare. 196. Species repræſentare in cubo papyraceo. 197
Speculum, ſeu ſpeculare corpus. 247. Speculorum varia genera, ibid. Speculum reflectit lumen & colores ſecundùm lineas rectas. 251. Specula penitus opaca ſemel reflectunt obiectum, diaphana ſecundùm quid bis. 261
Speculorum confectio. 262. & ſeqq. Speculo fracto non ſemper apparent plures imagines eiuſdem obiecti. 280
Speculum planum collocare, ut repræſentet obiectum abſconditum. 288. Speculo deprehendere, quid hoſtes in caſtris faciant. 289. Speculo plano repræſentare poſita extra cubiculum. 290. & 291. Speculorum duorum planorum ope res mirè multiplicare. 296. Speculis repræſentare dracones ignem ſpirantes. 297. Item multas candelas. ibid. Speculis duobus planis longas plateas repræſentare. 298. Speculorum planorum ope hominem volantem exhibere. 310. Sclopetum in metam dirigere. 311
Specula ſphærica, convexa, & concava. 312. & ſeqq. Maius aut minus quale. 313. Eorum centrum, & diameter. ibid. Eorum cathetus incidentiæ & reflexio-

Digitized by Google

reflexionis. 314. Artifices eorum excellentes quinam. 315. Proprietates eorum. ibid. & ſeqq. Phænomena eorum. 316. & 318 Speculo ſphærico convexo Tigrides eluduntur. 317. Speculi ſphærici convexi ope non videtur canicula intra aquam. ibid.

Speculi concavi menſura eſt circulus. 265. Eius varij effectus & operationes. 325. Speculo ſphærico concavo exhibere obiecta maiora. 326. item litteras minutas legere. ibid. Reflectere calorem, frigus, vocem, &c. 330. 331. Res diſſitas eius ope videre. ibid. Plures eiuſdem rei imagines repræſentare eius ope. 334. Speculorum cylindricorum, & pyramidalium natura. 336. Eorundem proprietates. 337. Effectus. 340

Specula cylindrica an res in aëre pendulas exhibere poſſint. 341. & ſeqq.

Speculorum columnarium, & conicorum concavorum proprietates. 348. Eorundem effectus. 349. Speculo columnari concavo imagines in aëre pendulas exhibere. 350

Speculis planis imagines in aëre pendulas exhibere. 351. Speculo concavo & plano idem efficere. Specula plana coloratas & rugoſas facies monſtrantia. 353. Speculo faciem per medium diviſam oſtendere. 355. Facies aſininas, aut aliorum animalium repræſentare. ibid.

Speculo elliptico faciem in varias formas deformare. 356. Idem ſpeculo plano efficere. 357. Speculo plures facies ſimul, unam poſt aliam, oſtendere, 357

Speculis duobus planis variam hominis faciem exhibere. 358. Item hominem inverſum. 359. Speculo plano & concavo faciem ſuam inverſam & in aëre pendulam monſtrare. 360. Speculo concavo-convexo mira repræſentare. ibid. Speculum multiforme. 361. Speculo obiectum diviſum repræſentare ut integrum. 362. Speculo plano litteras & imagines foras prominentes repræſentare. 363

Speculi uſtorij prodigia. 364. Forma. 365. Genera. 366. Proprietates & effectus. ibid. & ſeqq. Specula uſtoria concava. 369. Locus uſtionis in illis. 370. Proprietates. ibid. & ſeqq. Speculo concavo ignem accendere ante ſpeculum. 377. poſt ſpeculum. 378. Specula non omnia eandem vim urendi habent. 377. Speculum uſtorium ad mille paſſus an fieri poſſit. 380.

Speculo uſtorio ignem accendere in umbra. 381. Specula plana cauſtica. 410. & ſeqq. Specula uſtoria Archimedis & Procli. 413. & ſeqq. cuius formæ fuerint. 414. & ſeqq. ad quantam diſtantiam incenderint naves. 417. & ſeqq. Specula magica. 443. Speculum loquens, ſeu Echo catoptrica. 444. & ſeqq.

Speculum eſt Chriſtus. 449

Spectra varia in aëre variis in locis, quomodo fiant. 177. In freto Siculo. 179. In campis Romanis. 180. Circa Taurinum. 181. Spectrum Morgana dictum, non in aëre, ſed in aqua apparet. ibid.

Spectaculum jucundum in Muſeo Kircheriano ope ſpeculi concavi ſphærici. 328. Spectacula varia ope ſpeculi cylindrici concavi. 350.

Sphæra

Digitized by Google

Sphærâ vitreâ aquæ plenâ ignem accendere. 479.
Stannum aptius quàm plumbum ad ſpecula terminandâ. 264.
Statuæ automatæ. 24. Statua Ægyptia loquens. 42.
Superſtitioſa ſunt multa, quæ pro naturalibus venduntur. 21.
Superficies reflexionis. 249. Incidentiæ. ibid.
Synopſis primæ partis Magiæ univerſalis Naturæ & Artis. 4.

T.

TArtari aliqui Magiæ dediti. 50.
Teleſcopica Magia. 489. Teleſcopium caſu inventum. 490. 491. Eius præſtantia. 488. Eius Auctor. 490. Eius rudimenta apud Cabæum. 491. Id videtur inveniſſe Porta. 492. Paulatim fuit perfectum. ibid. Teleſcopij communis partes, & compoſitio. 497. & ſeqq. Eius ſchema. 502. Quomodo juvet viſum. ibid. Ad videnda remota debet diduci, ad propinqua contrahi. 508. Per ipſum varia ſpectacula exhiberi poſſunt. 510. Teleſcopium Aſtronomicum monoculum, & binoculum. 515. Eius inventores. 516. Eius ſchema. 523. Poteſt habere duo, tria, & quinq; vitra convexa. 524. Teleſcopium binoculum. 525. Eius fabrica. 526. Eius præſtantia. ibid. & 527
Trabs tranſverſa inter duos parietes angulum efficientes quomodo pingenda. 135
Triangulum radioſum quid. 102. Triangulum incidentiæ & reflexionis. 250
Tubus opticus. 457. 488. & ſeqq. Tubi optici novi inventio. 494. Eius Auctor, & præſtantia. ibid. Tubi binoculi inventio. 495. Eius præſtantia. ibid.
Tuborum opticorum artifices inſignes. 496.

V.

VErba illegibilia in ſpeculo legere. 309. Videre colores in tenebris. 203.
Virga uſtoria Portæ non poteſt urere ad infinitam diſtantiam. 405. Viſio fit per intus ſuſceptionem. 84. & 85. & per modum picturæ. 86. & 88. & ſeqq.
Viſio fit ſub aliquo angulo, quomodo intelligatur. 92. Sequitur conditiones ſpecierum quas immediatè recipit oculus. 256. Viſio reflexa ſuper lineam rectam. 257. Viſio eſt naturalis vſus dioptricæ. 482.
Vitreus humor oculi. 64. Vitra convexa quæ foramini inſeruntur ad intromittendas ſpecies, qualia eſſe debeant. 78 Vitrum convexum ſolum nihil facit ad ſpecierum intromiſſionem. 79. Vitrorum refringentium figuræ, & proprietates. 456. Vitra lenticularia. ibid. Vitra convexa cogunt radios in unum punctum. 457. Vitro polyëdro res multiplicare. 469. Picturas diſſipare, & recolligere. 470.

Z.

ZOroaſtres varii. 12. Zoroaſtris etymon. 14. Zoroaſter primus Magiæ legitimæ corruptor, idem qui Cham. 15. Columnis incidit artes ante diluvium. 16. Poſt diluvium propagat Magiam illicitam. 17. Varia adeptus eſt nomina. ibid. Zytonis Magi præſtigiæ. 22.

FINIS.

Digitized by Google

ERRORES.

Pagina.	Linea.	Errata.	Correcta.
27	14	δυλείαν	δουλείαν
49	6	vel	&
95	10	appoſitam	oppoſitam
152	20	catoptices	catoptrices
174	18	idiomata	idiomate
248	3	cura	curva
ibid.	5	incidentia	incidentiæ
249	13	cento	centro
362	17	laterna	latera
370	8	inte	inter
454	11	Redius	Radius
464	27	baſas	baſes
471	25	interſetra	interſerta
473	25	unte	ante
497	6	duo	duæ
585	24	objectum	objectivum.

AD BIBLIOPEGUM.

Iconiſmi inſerantur ſuis locis ita, ut quilibet reſpiciat paginam in eis notatam.

Zum Buchbinder.

Die Kupfferblätter ſollen alſo in das Buch gehefft werden/daß ſie gegen den Zahlen ſtehen/welche oben daran verzeichnet ſeyn.

Al Libraro.

Le figure intagliate in rame s'inſeriſcano nel libro in tal maniera, che ſiano voltate verſo le pagelle in eſſe notate.

Au Libraire.

Les images doiuent eſtre tellement inſerées, que chaſcune regarde la page qui y eſt marquée.

Omnia ad majorem DEI gloriam.

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

3

Digitized by Google

Digitized by Google

4

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

9

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

3/2

Digitized by Google

Digitized by Google

I/3

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

9

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

21

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

23

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

325

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google